

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

669-2-1

Troisième édition
Third edition
1996-11

**Interrupteurs pour installations électriques
fixes domestiques et analogues –**

**Partie 2:
Prescriptions particulières –
Section 1: Interrupteurs électroniques**

**Switches for household and similar
fixed electrical installations –**

**Part 2:
Particular requirements –
Section 1: Electronic switches**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 669-2-1: 1996

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

669-2-1

Troisième édition
Third edition
1996-11

**Interrupteurs pour installations électriques
fixes domestiques et analogues –**

**Partie 2:
Prescriptions particulières –
Section 1: Interrupteurs électroniques**

**Switches for household and similar
fixed electrical installations –**

**Part 2:
Particular requirements –
Section 1: Electronic switches**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Prescriptions générales	12
5 Généralités sur les essais	14
6 Caractéristiques assignées	14
7 Classification	16
8 Marques et indications	16
9 Vérification des dimensions	20
10 Protection contre les chocs électriques	20
11 Dispositions pour assurer la mise à la terre	24
12 Bornes	24
13 Prescriptions constructives	24
14 Mécanisme	26
15 Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité	26
16 Résistance d'isolation et rigidité diélectrique	28
17 Echauffement	28
18 Pouvoir de fermeture et de coupure	36
19 Fonctionnement normal	38
20 Résistance mécanique	42
21 Résistance à la chaleur	42
22 Vis, parties transportant le courant et connexions	42
23 Lignes de fuite, distances d'isolation dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	42
24 Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement	42
25 Protection contre la rouille	44
26 Prescriptions CEM	44
101 Fonctionnement abnormal	50
102 Composants	56
Tableaux	
101	14
102	32
103	46
104	46
Figures	64
Annexe AA – Exemples de types d'interrupteurs électroniques avec leurs fonctions	66

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 General requirements	13
5 General notes on tests.....	15
6 Rating	15
7 Classification	17
8 Marking	17
9 Checking of dimensions	21
10 Protection against electric shock.....	21
11 Provision for earthing.....	25
12 Terminals	25
13 Constructional requirements	25
14 Mechanism.....	27
15 Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity	27
16 Insulation resistance and electric strength.....	29
17 Temperature rise	29
18 Making and breaking capacity.....	37
19 Normal operation	39
20 Mechanical strength.....	43
21 Resistance to heat.....	43
22 Screws, current-carrying parts and connections	43
23 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	43
24 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking.....	43
25 Resistance to rusting	45
26 EMC requirements.....	45
101 Abnormal conditions	51
102 Components	57
Tables	
101	15
102	33
103	47
104	47
Figures.....	64
Annex AA – Examples of types of electronic switches and their functions	67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 2: Prescriptions particulières – Section 1: Interrupteurs électroniques

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 669-2-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1994, l'amendement 1 (1994) et l'amendement 2 (1995). Elle constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu de la deuxième édition, des amendements 1 et 2 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23B/476/FDIS	23B/499/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de l'amendement qui a conduit à la publication de cette troisième édition.

La présente section de la CEI 669-2 doit être utilisée conjointement avec la CEI 669-1. Elle contient les modifications à apporter à cette norme pour la transformer en norme de la CEI.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR
FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –****Part 2: Particular requirements –
Section 1: Electronic switches****FOREWORD**

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 669-2-1 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1994, amendment 1 (1994) and amendment 2 (1995). It constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the second edition, amendments 1 and 2, and on the following documents:

FDIS	Report on voting
23B/476/FDIS	23B/499/RVD

Full information on the voting for the approval of the amendment which has led to this third edition can be found in the report on voting indicated in the above table.

This section of IEC 669-2 shall be used in conjunction with IEC 669-1. It lists the changes necessary to convert that standard into an IEC standard.

Dans la présente publication:

- 1) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
 - prescriptions proprement dites: caractères romains.
 - *modalités d'essais: caractères italiques.*
 - notes: petits caractères romains.
- 2) Les paragraphes, figures ou tableaux complémentaires à ceux de la première partie sont numérotés à partir de 101.

L'annexe AA est donnée uniquement à titre d'information.

IECNORM.COM. Click to view the full PDF of IEC 60669-2-1:1996

In this publication:

- 1) The following print types are used:
 - requirements proper: in roman type.
 - *test specifications*: in italic type.
 - notes: in smaller roman type.
- 2) Subclauses, figures or tables which are additional to those in part 1 are numbered starting from 101.

Annex AA is for information only.

IECNORM.COM Click to view the full PDF of IEC 60669-2-1:1996

INTERRUPEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 2: Prescriptions particulières – Section 1: Interrupteurs électroniques

1 Domaine d'application

L'article de la partie 1 est remplacé par ce qui suit:

La présente norme s'applique aux interrupteurs électroniques et aux périphériques électroniques associés pour installations domestiques et installations électriques fixes analogues soit intérieures, soit extérieures.

Elle s'applique aux interrupteurs électroniques pour la commande des circuits de lampes et pour la commande de la brillance des lampes (variateurs) ou de la vitesse des moteurs (par exemple ventilateurs) ainsi que pour d'autres utilisations (par exemple pour installations de chauffage), avec une tension de fonctionnement ne dépassant pas 250 V en courant alternatif et un courant assigné jusqu'à 16 A inclus.

La commande et le réglage mentionnés ci-dessus sont effectués intentionnellement par une personne, par l'intermédiaire d'un organe de commande ou d'une surface sensible ou d'un élément sensible au toucher, à la proximité, à la rotation, à un phénomène optique, acoustique, thermique ou à toute autre influence.

NOTE 1 – Cette norme n'est pas destinée à être utilisée pour des dispositifs concernant le domaine d'application de la CEI 730.

Des exemples de modèles d'interrupteurs électroniques avec leurs fonctions sont représentés à l'annexe AA.

NOTE 2 – Les interrupteurs électroniques sans interrupteur mécanique dans le circuit principal n'assurent pas une «coupe» galvanique complète. Par conséquent, le circuit d'utilisation doit être considéré comme étant sous tension.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 669-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 669-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales actuellement en vigueur.

CEI 65: 1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau*
Modification n° 2 (1989), Amendement 3 (1992)

CEI 85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 2: Particular requirements – Section 1: Electronic switches

1 Scope

This clause of part 1 is replaced by the following:

This standard applies to electronic switches and to associated electronic extension units for household and similar fixed electrical installations either indoors or outdoors.

It applies to electronic switches for the operation of lamp circuits and the control of the brightness of lamps (dimmers) as well as the control of the speed of motors (e.g. those used in ventilating fans) and for other purposes (e.g. heating installations), with a working voltage not exceeding 250 V a.c. and a rated current up to and including 16 A.

The operation and control as mentioned above are performed intentionally by a person via an actuating member, a sensing surface or a sensing unit, by means of touch, proximity, turn, optical, acoustic, thermal or any other influence.

NOTE 1 – This standard is not intended to cover devices falling within the scope of IEC 730.

Examples of designs of electronic switches and functions are shown in annex AA.

NOTE 2 – Electronic switches without a mechanical switch in the main circuit do not provide a "full off-state". Therefore, the circuit on the load side should be considered to be live.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 669-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 669-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 65: 1985, *Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use*
Amendment 2 (1989), Amendment 3 (1992)

IEC 85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

CEI 127, *Coupe-circuits miniatures*

CEI 161: 1965, *Condensateurs d'antiparasitage* (retirée de la vente)

CEI 317-0-1: 1990, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0: Prescriptions générales – Section 1: Fil de section circulaire en cuivre émaillé*

CEI 730: *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue*

CEI 1000-2-2: 1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 2: Niveau de compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation à basse tension*

CEI 1000-3-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 2: Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils $\leq 16\text{ A}$ par phase)*

CEI 1000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-3: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 1000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 1000-4-11: 1994 *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essai d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension – Publication fondamentale en CEM*

CISPR 14: 1993, *Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électrodomestiques ou analogues comportant des moteurs ou des dispositifs thermiques par les outils électriques et par les appareils électriques analogues*

ISO 306: 1987, *Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat*

3 Définitions

L'article de la partie 1 s'applique avec les suppléments suivants:

Après le premier alinéa.

Supplément:

Le terme «*Interrupteur électronique*» est utilisé comme terme général couvrant à la fois les dispositifs de coupure et de variation.

IEC 127, *Miniature fuses*

IEC 161: 1965, *Capacitors for radio interference suppression* (withdrawn from sale)

IEC 317-0-1: 1990, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire*

IEC 730: *Automatic electrical controls for household and similar use*

IEC 1000-2-2: 1990, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*

IEC 1000-3-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 per phase)*

IEC 1000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 1000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity tests*

IEC 1000-4-11: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests – Basic EMC publication*

CISPR 14: 1993, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical motor-operated and thermal appliances for household and similar purposes, electric tools and similar electric apparatus*

ISO 306: 1987, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature*

3 Definitions

This clause of part 1 applies with the following additions:

After the first paragraph.

Addition:

The term "Electronic switch" is used as a general term to cover both switching and control devices.

Définitions complémentaires:

3.101 **charge assignée:** Charge assignée à l'interrupteur électronique par le fabricant.

3.102 **charge minimale:** Charge minimale pour laquelle l'interrupteur électronique fonctionne encore correctement.

3.103 **courant minimal:** Courant minimal admissible auquel l'interrupteur électronique fonctionne encore correctement.

3.104 **mécanisme de contact commandé électromécaniquement:** Elément constituant qui commande les parties utilisées pour ouvrir et fermer le circuit électromécaniquement.

3.105 **dispositif de coupure à semi-conducteur:** Dispositif d'interruption conçu pour fermer ou couper le courant dans un circuit électrique au moyen de la conductivité contrôlée d'un semi-conducteur dans ce circuit.

NOTES

1 Dans un circuit où le courant passe par zéro (périodiquement ou autrement), le fait de ne pas rétablir le courant après un tel passage à zéro est équivalent à la coupure de courant.

2 Exemples de dispositifs de coupure à semi-conducteurs:

– les interrupteurs électroniques utilisant le principe de «fermeture en phase» pour contrôler la charge par établissement du courant à un quelconque angle de phase au passage ou après le passage par zéro de chaque demi-onde, par exemple au moyen d'un thyristor;

– les interrupteurs électroniques utilisant le principe d'«ouverture en phase» pour contrôler la charge par coupure de courant à un quelconque angle de phase après le passage par zéro de chaque demi-onde, par exemple au moyen d'un transistor dans un pont de diodes.

3.106 **interrupteur électronique à contact momentané:** Interrupteur électronique comportant un mécanisme d'interruption électromécanique ou à semi-conducteur qui revient automatiquement à l'état initial après fonctionnement.

3.107 **élément de réglage mécanique:** Elément directement réglable par des moyens mécaniques (par exemple potentiomètre) qui commande la sortie au moyen de composants électroniques.

3.108 **élément de réglage électronique:** Elément réglable par des moyens autres que mécaniques (par exemple un élément sensible) constitué de composants électroniques, qui commande la sortie au moyen de composants électroniques.

3.109 **élément électronique périphérique:** Dispositif permettant la commande à distance d'un interrupteur électronique.

3.110 **impédance de protection:** Impédance connectée entre parties sous tension et parties conductrices accessibles de valeur telle que le courant, en utilisation normale et dans des conditions de défaillance possible de l'interrupteur électronique, soit limité à une valeur de sécurité et qui est construite de façon que sa fiabilité soit maintenue au cours de la durée de vie de l'interrupteur électronique.

4 Prescriptions générales

L'article de la partie 1 s'applique.

Additional definitions:

- 3.101 **rated load:** Load assigned to the electronic switch by the manufacturer.
- 3.102 **minimum load:** Minimum load at which the electronic switch still operates correctly.
- 3.103 **minimum current:** Permissible minimum current at which the electronic switch still operates correctly.
- 3.104 **electromechanically operated contact mechanism:** Component which operates the parts used to open and close the circuit electromechanically.

3.105 **semiconductor switching device:** Switching device designed to make or break the current in an electric circuit by means of the controlled conductivity of a semiconductor in that circuit.

NOTES

- 1 In a circuit where the current passes through zero (periodically or otherwise) the effect of "not making" the current following such a zero value is equivalent to breaking the current.
- 2 Typical examples of semiconductor switching devices are:
 - electronic switching devices using the phase-cut-on principle to control the load by switching on the current at any phase angle at or after zero crossing in each half-wave, e.g. by a thyristor;
 - electronic switches using the phase-cut-off principles to control the load by switching off the current at any phase angle after zero crossing half-wave, e.g. by a transistor in a diode bridge.

3.106 **electronic momentary contact switch:** Electronic switch with an electromechanical switching mechanism or a semiconductor switching device which returns automatically to the initial state after operation.

3.107 **mechanical control unit:** Unit directly adjustable by mechanical means (e.g. potentiometer) which controls the output via electronic components.

3.108 **electronic output control unit:** Unit adjustable by other than mechanical means (e.g. sensing unit), containing electronic components and controlling the output via electronic components.

3.109 **electronic extension unit:** Unit permitting the control of an electronic switch from a distance.

3.110 **protective impedance:** Impedance connected between live parts and accessible conductive parts, of such value that the current, in normal use and under likely fault conditions in the electronic switch, is limited to a safe value, and which is so constructed that the reliability is maintained throughout the life of the electronic switch.

4 General requirements

This clause of part 1 applies.

5 Généralités sur les essais

L'article de la partie 1 s'applique avec les suppléments suivants:

5.4 Suppléments:

Le nombre des échantillons pour l'essai est spécifié au tableau 101 ci-dessous:

Pour effectuer les essais de 101 à 102, trois échantillons neufs doivent être utilisés.

Tableau 101

Type d'interrupteur électronique	Nombre pour les essais généraux	Echantillons supplémentaires Articles ou paragraphes			
		18.2	19.1	24	101 et 102
Marqué avec un courant assigné et – une tension – deux tensions	3 6	3* 6*	3* 6*	3 6	3 6
* Seulement pour les interrupteurs électroniques avec des dispositifs d'interruption mécaniques et électromécaniques; seuls les échantillons du mécanisme de contact complet peuvent être présentes.					

Paragraphes complémentaires:

5.101 *Toutes les mesures doivent être effectuées par des méthodes appropriées qui n'affectent pas de façon appréciable les valeurs à mesurer et qui ne sont pas affectées par des facteurs tels que la forme d'onde.*

NOTE – Il convient de prendre soin d'utiliser des appareils de mesure qui indiquent les valeurs efficaces vraies.

5.102 *Si le circuit électronique est enfermé de telle façon que la mise en court-circuit ou la déconnexion des éléments constitutifs soit impossible ou difficile, le fabricant doit fournir un échantillon d'essai supplémentaire avec conducteurs de connexion pour les mesures, les courts-circuits, etc.*

Il est pas nécessaire de sortir ces conducteurs dans le cas de circuits intégrés hybrides et monolithiques.

5.103 *Il peut être nécessaire de déconnecter des composants électroniques pour les essais.*

5.104 *Pour les interrupteurs électroniques équipés de coupe-circuits, il peut être nécessaire de fournir trois échantillons supplémentaires pour l'essai de 102.4.1.*

6 Caractéristiques assignées

L'article de la partie 1 est remplacé par ce qui suit:

6.1 Les tensions assignées préférentielles sont 110 V, 120 V, 130 V, 220 V, 230 V et 240 V en courant alternatif.

5 General notes on tests

This clause of part 1 applies with the following additions:

5.4 Additions

The number of test specimens is shown in table 101.

For the purpose of the tests in 101 and 102 three new specimens shall be used.

Table 101

Type of electronic switch	Number of general tests	Additional specimens Clause or subclause			
		18.2	19.1	24	101 and 102
Marked with one rated current and – one voltage – two voltages	3 6	3* 6*	3* 6*	3 6	3 6
* Only for electronic switches with mechanical and electromechanical switching devices; only the complete contact mechanism may be submitted.					

Additional subclauses:

5.101 *All measurements shall be carried out by methods which are suitable for the purpose, which do not appreciably affect the values to be measured and which are not affected by factors such as waveform.*

NOTE – Care should be taken to use instruments giving true r.m.s. indications.

5.102 *If the electronic circuitry is so enclosed that the short-circuiting or disconnecting of components is impossible or difficult, the manufacturer shall provide one additional test specimen with leads connected for measurements, short-circuiting, etc.*

It is not necessary to connect leads to the interior of hybrid and monolith integrated circuits.

5.103 *It may be necessary to disconnect electronic components for tests.*

5.104 *For electronic switches equipped with cut-outs, it may be necessary to provide three additional specimens for the test of 102.4.1.*

6 Rating

This clause of part 1 is replaced as follows:

6.1 Preferred rated a.c. voltages are 110 V, 120 V, 130 V, 220 V, 230 V and 240 V.

6.2 La charge assignée ne doit pas être inférieure à 160 VA bien que des charges assignées plus petites soient permises pour les interrupteurs électroniques à contact momentané et pour les contrôleurs de vitesse des moteurs.

NOTE – Il convient également que chaque section des éléments multiples contenus dans une boîte soit au moins égale à 160 VA.

La conformité est vérifiée par examen du marquage.

7 Classification

L'article de la partie 1 s'applique avec les suppléments suivants:

7.1.5 Supplément:

- sensibles au toucher;
- sensibles à la proximité;
- sensibles à un phénomène optique;
- sensibles à un phénomène acoustique;
- sensibles à d'autres influences extérieures.

NOTE – L'actionnement de l'interrupteur inclut la commande marche/arrêt, et/ou le réglage de la brillance des lampes ou de la vitesse des moteurs.

7.1.6 Supplément:

- Interrupteurs destinés seulement à être montés à une hauteur supérieure à 1,7 m.

8 Marques et indications

L'article de la partie 1 s'applique avec les modifications suivantes:

8.1 Suppléments:

- Note relative au premier alinéa:
NOTE – En variante du courant assigné, on peut donner la charge assignée, en voltampères ou en watts.
- Courant minimal en ampères, ou charge minimale en voltampères ou en watts.
- Fréquence assignée en hertz, à moins que l'interrupteur électronique ne soit conçu à la fois pour 50 Hz et 60 Hz.
- Valeur assignée et type de tout fusible incorporé dans l'interrupteur électronique.
- Symboles pour la nature de la charge (voir 8.2).
- Eventuellement le terme «élément périphérique» ou la traduction équivalente dans la ou les langues officielles du pays dans lequel le produit doit être vendu, suivi d'une référence d'identification.
- La hauteur minimale d'installation de l'interrupteur doit être indiquée dans la notice d'utilisation du fabricant s'il y a des restrictions (voir 10.1).

6.2 The rated load shall be not less than 160 VA except that smaller rated loads are allowed for electronic momentary contact switches and motor speed controllers.

NOTE – Each section of a multiple unit contained in one box should also not be less than 160 VA.

Compliance is checked by inspection of the marking.

7 Classification

This clause of part 1 applies with the following additions:

7.1.5 Addition:

- touch;
- proximity;
- optical;
- acoustic;
- other external influences.

NOTE – Actuating the switch includes on/off operation, and/or regulating the brightness of lamps or speed of motors.

7.1.6 Addition:

- Switches only intended to be mounted at a height greater than 1,7 m.

8 Marking

This clause of part 1 applies amended as follows:

8.1 Additions:

- Note to the first paragraph:
NOTE – As an alternative to the rated current, the rated load in volt-amperes or watts may be given.
- Minimum current in amperes, or minimum load in volt-amperes or watts.
- Rated frequency in hertz, unless the electronic switch is designed for both 50 Hz and 60 Hz.
- Rating and type of any fuse incorporated in the electronic switch.
- Symbols for kind of load (see 8.2).
- The term "extension unit", if applicable, or the relevant translation in the official language(s) of the country in which the product is to be sold, followed by an identifying reference.
- The minimum height for mounting the switch shall be indicated in the installation instructions of the manufacturer if there is a restriction (see 10.1).

8.2 Supplément:

Voltampère	VA
Watt	W
Hertz	Hz
Connexion au transformateur	
Borne pour charge régulée	
Nature de la charge:	
Lampes incandescentes	
Lampes fluorescentes	
Moteurs	
Convertisseur abaisseur électronique pour lampes incandescentes à basse tension (par exemple halogène)	
Transformateur à noyau métallique pour lampes incandescentes à basse tension (par exemple lampes halogènes)	

NOTE – Les valeurs assignées et types de tout fusible peuvent être marquées avec des symboles (voir CEI 127).

Si d'autres symboles particuliers sont utilisés, ils doivent être expliqués dans les notices d'installation.

8.3 Remplacement de la première phrase:

Le marquage du courant assigné ou de la charge assignée, de la tension assignée, de la nature de l'alimentation, de la fréquence assignée, de la nature de la charge, de la valeur assignée et du type de tout fusible, du nom du fabricant ou du nom du vendeur responsable ou de la marque de fabrique ou de la marque d'identification et de la référence du type doivent être sur la partie principale de l'interrupteur électronique.

La valeur assignée et type de tout fusible doit être marquée sur le porte-fusible ou à proximité du fusible.

Supplément:

La valeur de la charge minimale ou du courant minimal peut être donnée également dans les notices d'installation.

8.4 Supplément:

S'il y a plus de deux bornes, la borne du circuit d'utilisation doit être marquée d'une flèche partant de la borne ou avec un symbole mentionné en 8.2 et toutes les autres bornes doivent être marquées conformément aux notices d'installation.

A moins que l'installation de l'interrupteur électronique ne soit évidente au moyen du marquage des bornes, un schéma de câblage doit être fourni avec chaque interrupteur.

8.6 Supplément:

L'état correspondant à l'arrêt ne doit pas être marqué avec un «O», si le circuit d'utilisation est considéré comme sous tension, conformément à l'article 1.

8.2 Addition:

Volt-ampere.....	VA
Watt	W
Hertz	Hz

Transformer connection	
Terminal for regulated load	
Kind of load:	
Incandescent lamps	
Fluorescent lamps	
Motors	
Electronic step-down converter for low-voltage incandescent lamps (e.g. halogen)	
Iron core transformer for low-voltage incandescent lamps (e.g. halogen lamps) ..	

NOTE – The rating and type of any fuse may be marked with symbols (see IEC 127).

If other particular symbols are used they shall be explained in the installation instructions.

8.3 Replacement of the first sentence:

The marking for rated current or rated load, rated voltage, nature of supply, rated frequency, kind of load, the rating and type of any fuse, manufacturer's or responsible vendor's name, trade mark or identification mark and type reference shall be on the main part of the electronic switch.

The rating and type of any fuse shall be marked on the fuse-holder or in the proximity of the fuse.

Addition:

The value for minimum load or minimum current may also be given in the installation instructions.

8.4 Addition:

If there are more than two terminals, the load terminal shall be marked with an arrow pointing away from the terminal or with one of the symbols mentioned in 8.2 and any other terminals shall be marked corresponding to the installation instructions.

Unless the installation of the electronic switch is made clear by the markings of the terminals, a wiring diagram shall be provided with each switch.

8.6 Addition:

The off-state shall not be marked with an "O" if the circuit on the load side is considered as live, in accordance with clause 1.

Paragraphes complémentaires

8.6.101 Pour les variateurs de vitesse des moteurs, l'état correspondant à l'arrêt doit être clairement marqué.

8.6.102 Il est recommandé que l'état réel des interrupteurs électroniques destinés au réglage de la brillance des lampes soit connu en utilisation normale. Cela peut être réalisé:

- soit par le marquage des positions Marche/Arrêt;
- soit avec une lampe indicatrice;
- soit en réglant le variateur de lumière de façon qu'au point minimal de la commande et à la tension assignée moins 10 % la lumière soit encore visible.

NOTE – Un essai pour vérifier que la lumière est encore visible est à l'étude.

Lorsque la lampe est le seul moyen d'indication de l'état de l'interrupteur, le réglage de la lumière au point le plus bas doit être comme indiqué ci-après:

Le réglage des variateurs de lumière pour lampes à incandescence doit être fait par le fabricant. Il ne doit pas être possible de réduire ce réglage minimal sans utiliser un outil.

Le réglage des variateurs de lumières pour lampes à fluorescence doit être fait par le fabricant. Il peut, cependant, être possible pour l'installateur de modifier le réglage minimal si un tel ajustement est indiqué dans une notice d'installation.

8.8 Supplément:

Si un interrupteur électronique contenant une lentille pour dispositif sensible est destiné à être monté à une hauteur supérieure à 1,7 m, cette information doit être déclarée dans la feuille d'instructions.

9 Vérification des dimensions

L'article de la partie 1 s'applique avec le supplément suivant:

Les interrupteurs électroniques peuvent être de dimensions autres que celles spécifiées dans les feuilles de normes éventuelles s'ils sont livrés avec les boîtes appropriées.

10 Protection contre les chocs électriques

L'article correspondant de la partie 1 s'applique avec les modifications et suppléments suivants:

10.1 Supplément:

NOTE – Dans le cadre de la présente norme, les surfaces sensibles métalliques qui sont reliées aux parties sous tension au moyen d'impédance de protection (voir 10.2) ne sont pas considérées comme des parties sous tension.

Remplacer les 6^e et 7^e alinéas de la partie 1 par:

Pendant cet essai supplémentaire, les interrupteurs sont soumis pendant 1 min à une force appliquée à l'aide de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rectiligne et rigide, des mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé représenté à la figure 2.

Additional subclauses

8.6.101 For motor speed controllers the off-state shall be clearly marked.

8.6.102 It is recommended that the actual state of the electronic switches intended to control the brightness of lamps be known when used as intended. This can be achieved either:

- with marking on the On/Off-state position, or
- with an indicator lamp, or
- by adjusting the lamp dimmer so that at the lowest control state and at rated voltage minus 10 %, the light is still visible.

NOTE – A test to verify that the light is still visible is under consideration.

When the indication of the switch state is given only by the lamp, the adjusting of the lamp at the lowest control state is made as specified in the following:

For incandescent lamps, the adjusting of lamp dimmers shall be made by the manufacturer. It shall not be possible to reduce the lowest setting without a tool.

For fluorescent lamps, the adjusting of lamp dimmers shall be made by the manufacturer. It may, however, be possible for the installer to alter the lowest setting if such an adjustment is indicated in an installation instruction.

8.8 *Addition:*

If an electronic switch containing a viewing window (lens) for a sensing device is intended to be mounted at a height greater than 1,7 m, this information shall be stated in the instruction sheet.

9 Checking of dimensions

This clause of part 1 applies with the following addition:

Electronic switches may be of dimensions other than those specified in the standard sheets (if any) provided they are supplied with suitable boxes.

10 Protection against electric shock

This clause of part 1 applies with the following additions and modifications:

10.1 *Addition:*

NOTE – For the purpose of this standard, metal sensing surfaces which are connected to live parts by means of protective impedances (see 10.2) are not considered to be live parts.

Replace the 6th and 7th paragraphs of part 1 by:

During this additional test, the switches are subjected for 1 min to a force applied through the tip of a straight unjointed test finger, of the same dimensions as the standard test finger shown in figure 2.

Ce doigt, avec le détecteur électrique mentionné ci-dessus, est appliqué avec une force de 75 N en tous endroits où un excès de souplesse de la matière isolante pourrait compromettre la sécurité de l'interrupteur, mais il est appliqué aux parois minces défonçables avec une force de 10 N.

Les lentilles ou équivalent des interrupteurs électroniques destinés à être montés à une hauteur supérieure à 1,7 m sont soumises à une force de 30 N.

Le doigt n'est pas appliqué aux membranes et similaires. Ces éléments sont vérifiés selon 13.15.1.

NOTE – Pour les besoins de la présente norme, les parties raccordées à une alimentation TBTS ne sont pas considérées comme des parties actives.

10.2 Supplément:

Pour les interrupteurs ordinaires (voir 7.1.4), les parties accessibles qui sont nécessaires pour la commande des interrupteurs électroniques (par exemple les surfaces sensibles) peuvent être reliées aux parties sous tension. Si elles sont reliées aux parties sous tension, elles doivent l'être au moyen d'une impédance de protection.

L'impédance de protection doit se composer au moins de deux résistances indépendantes en série, de même valeur nominale. Ces résistances doivent être conformes aux prescriptions de 105.3.

L'enlèvement de l'impédance de protection ne doit être possible qu'en détruisant l'interrupteur électronique ou en le rendant inutilisable.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

Les mesures sont effectuées soit entre une seule partie métallique accessible, soit entre toute combinaison de parties métalliques accessibles et la terre, au moyen d'une résistance non inductive de 2 kΩ à la tension assignée (et sous une charge assignée dans la position Marche), dans les états Marche et Arrêt, et/ou à la valeur de réglage la plus basse et la plus élevée. Pendant les mesures, chaque résistance et tous autres composants éventuels de l'impédance de protection sont court-circuités tour à tour.

Le courant ne doit pas dépasser dans toutes les mesures, la limite de 0,7 mA (valeur de crête) pour le courant alternatif jusqu'à 1 kHz ou de 2 mA pour le courant continu.

Pour les fréquences supérieures à 1 kHz, la limite de 0,7 mA est multipliée par la valeur de la fréquence en kilohertz mais ne doit pas dépasser 70 mA.

L'impédance de protection ne doit être utilisée que dans les interrupteurs classés comme «interrupteurs ordinaires» (voir 7.1.4).

Paragraphes complémentaires:

10.101 Si un couvercle ou une plaque de recouvrement ou un fusible peut être retiré sans l'utilisation d'un outil ou si la notice d'installation pour l'utilisateur indique que, pour la maintenance, lorsqu'on remplace le fusible, les couvercles et plaques de recouvrement fixés au moyen d'un outil doivent être enlevés, la protection contre le contact avec les parties sous tension doit être assurée même après enlèvement du couvercle ou de la plaque de recouvrement.

This finger, with an electrical indicator as described above, is applied with a force of 75 N to all places where yielding of the insulating material could impair the safety of the switch, but is applied to thin-walled knock-outs with a force of 10 N.

Viewing windows or the like on electronic switches intended to be mounted at a height greater than 1,7 m are subjected to a force of 30 N.

The finger is not applied to membranes and the like. These parts are tested according to 13.15.1.

NOTE – For the purpose of this standard, parts connected to a supply operating at SELV are not considered to be live parts.

10.2 Addition:

For ordinary switches (see 7.1.4) accessible parts which are needed for the operation of electronic switches (e.g. sensing surfaces) may be connected to live parts. If they are connected to live parts, it shall be by means of a protective impedance.

The protective impedance shall consist of at least two independent resistors in series, of the same nominal value. These resistors shall comply with the requirements given in 105.3.

The removal of protective impedance shall only be possible by destruction of the electronic switch or by rendering it unusable.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

The measurements are carried out between either a single accessible metal part or any combination of accessible metal parts and earth, through a non-inductive resistor of 2 k Ω at rated voltage (and rated load in On-state), in On- and Off-state, and/or at lowest and highest setting values. During the measurements, each one of the resistors and all other components, if any, in the protective impedance, are alternatively short-circuited.

The current shall not exceed, in any measurement, 0,7 mA (peak value) for a.c. up to 1 kHz or 2 mA for d.c.

For frequencies above 1 kHz, the limit of 0,7 mA is multiplied by the value of the frequency in kilohertz, but shall not exceed 70 mA.

The protective impedance shall only be used in switches classified as "ordinary switches" (see 7.1.4).

Additional subclauses:

10.101 If a cover or cover-plate, or a fuse can be removed without the use of a tool or if the installation instructions for the user indicate that, for the purpose of maintenance, when replacing the fuse, covers and cover-plates fastened by means of a tool have to be removed, the protection against contact with live parts shall be assured even after removal of the cover or cover-plate.

10.102 Si un interrupteur électronique est muni d'un orifice pour en effectuer le réglage et que cet orifice est indiqué comme tel, le réglage ne doit pas entraîner le risque de choc électrique.

La conformité est vérifiée en appliquant une broche d'essai conforme à la figure 101a) dans l'orifice. La broche ne doit pas toucher les parties sous tension.

10.103 Les ouvertures de ventilation situées au-dessus des parties actives doivent être conçues de façon qu'un corps étranger introduit dans ces ouvertures ne vienne en contact avec aucune partie sous tension, l'interrupteur étant installé comme en usage normal.

La conformité est vérifiée en appliquant une broche d'essai, selon la figure 101b), à travers les ouvertures. La broche ne doit pas toucher les parties sous tension.

11 Dispositions pour assurer la mise à la terre

L'article de la partie 1 s'applique.

12 Bornes

L'article de la partie 1 s'applique.

NOTE – La capacité de connexion des bornes pour circuits autres que le circuit principal (circuit de charge) n'est pas reliée au courant assigné de l'interrupteur. Cela signifie que les bornes pour raccorder un interrupteur à un élément sensible ne doivent pas avoir nécessairement la même capacité de connexion que les bornes d'alimentation et de charge de l'interrupteur.

13 Prescriptions constructives

L'article de la partie 1 s'applique avec les modifications suivantes:

13.4 Ajouter après le premier alinéa:

Des ouvertures libres selon 10.102 et 10.103 sont acceptables.

13.5 Remplacement:

Les boutons des interrupteurs électroniques doivent être fixés de façon sûre afin qu'ils ne prennent pas de jeu en usage normal, si le jeu peut constituer un danger.

Lorsque des boutons sont utilisés pour indiquer la position des interrupteurs, il ne doit pas être possible de les fixer dans une position incorrecte, si cela peut constituer un danger.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais suivants:

Lorsqu'il est possible d'appliquer un effort de traction axial en usage normal, un effort de traction axial doit être appliqué pendant 1 min pour essayer de détacher l'organe de manœuvre.

Si la forme de l'organe de manœuvre est telle qu'un effort de traction axial est susceptible d'être appliqué en usage normal, la force sera de 30 N.

10.102 If an electronic switch is provided with a hole for adjusting the setting of the electronic switch and this hole is indicated as such, the adjustment shall not involve the risk of an electric shock.

Compliance is checked by applying a test pin according to figure 101a) through the hole. The pin shall not touch live parts.

10.103 Ventilation openings over live parts shall be so designed that a foreign body introduced into these openings shall not come into contact with any live parts with the electronic switch installed as in normal use.

Compliance is checked by applying a test pin according to figure 101b) through the openings. The pin shall not touch live parts.

11 Provision for earthing

This clause of part 1 applies

12 Terminals

This clause of part 1 applies.

NOTE – The connecting capability of terminals for other circuits than the main circuit (load circuit) is not in relation to the rated current of the switch. That means that the terminals for the conductors to an external sensing unit may not necessarily have the same connecting capability as the supply and load side terminals of the switch.

13 Constructional requirements

This clause of part 1 applies amended as follows:

13.4 Add, after the first paragraph:

Free openings according to 10.102 and 10.103 are accepted.

13.5 Replacement:

Knobs of electronic switches shall be securely fixed in a reliable manner so that they will not work loose in normal use, if loosening may result in a hazard.

If knobs are used to indicate the position of switches, it shall not be possible to fix them in a wrong position, if this may result in a hazard.

Compliance is checked by inspection and by the following tests:

Where it is possible to apply an axial pull in normal use, an axial pull shall be applied for 1 min to try to pull off the actuating member.

If the shape of the actuating member is such that an axial pull is likely to be applied in normal use, the force is 30 N.

Si la forme de l'organe de manoeuvre est telle qu'un effort de traction axial n'est pas susceptible d'être appliqué en usage normal, la force sera de 15 N.

Ensuite, un effort de poussée de 30 N est appliqué pendant 1 min à tous les organes de manoeuvre.

Pendant et après chacun de ces essais, l'interrupteur ne doit pas présenter de dommage, et aucun organe de manoeuvre ne doit s'être déplacé de façon à affecter la conformité à cette norme.

NOTE – Une matière de remplissage ou similaire autre que les résines autodurcissantes n'est pas considérée comme convenable pour empêcher de prendre de jeu.

13.15.1 Remplacement

Les membranes, les lentilles et similaires doivent être fixées de façon sûre et ne doivent pas être déplacées par les contraintes mécaniques et thermiques apparaissant en utilisation normale.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

Les membranes, les lentilles et similaires sont essayées lorsqu'elles sont assemblées dans l'interrupteur.

Tout d'abord les interrupteurs sont munis des membranes, lentilles et similaires qui ont été soumises au traitement spécifié en 15.1.

Les interrupteurs sont ensuite placés pendant 2 h dans l'enceinte thermique décrite en 15.1, la température étant maintenue à $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Immédiatement après cette période, une force de 30 N est appliquée pendant 5 s à différentes parties de membranes, lentilles et similaires au moyen de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rectiligne rigide, de mêmes dimensions que celles du doigt d'épreuve normalisé décrit à la figure 2.

Au cours de ces essais, les membranes, lentilles et similaires ne doivent pas subir de déformations telles que les parties actives deviennent accessibles.

On applique aux membranes, lentilles et similaires susceptibles d'être soumises à une traction axiale en utilisation normale, une traction axiale de 30 N pendant 5 s.

Pendant cet essai, les membranes, lentilles et similaires ne doivent pas être éjectées.

L'essai est ensuite répété avec des membranes, lentilles et similaires qui n'ont été soumises à aucun traitement.

Paragraphes complémentaires:

13.101 La modification de l'état des interrupteurs électroniques qui commandent la vitesse des moteurs doit être effectuée uniquement au moyen d'un interrupteur mécanique manoeuvré à la main.

Un interrupteur mécanique manoeuvré à la main pour la commande de la vitesse des moteurs doit avoir une distance d'ouverture normale.

If the shape of the actuating member is such that an axial pull is unlikely to be applied in normal use, the force is 15 N.

An axial push of 30 N for 1 min is then applied to all actuating members.

During and after these tests the switch shall show no damage, nor shall an actuating member have moved so as to impair compliance with this standard.

NOTE – Sealing compound and the like, other than self-hardening resins are not considered to be adequate to prevent loosening.

13.15.1 Replacement

Membranes, lenses and the like shall be reliably fixed and shall not be displaced by the mechanical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the following tests:

Membranes, lenses and the like are tested when assembled in the switches.

First the switches are fitted with the membranes, lenses and the like which have been subjected to the treatment specified in 15.1.

The switches are then placed for 2 h in a heating cabinet as described in 15.1, the temperature being maintained at $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Immediately after this period, a force of 30 N is applied for 5 s to various parts of the membranes, lenses and the like, by means of the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger shown in figure 2.

During these tests, the membranes, lenses and the like shall not deform to such an extent that live parts become accessible.

For membranes lenses and the like likely to be subjected to an axial pull in normal use, an axial pull of 30 N is applied for 5 s.

During this test, the membranes, lenses and the like shall not come out.

The test is then repeated with membranes, lenses and the like which have not been subjected to any treatment.

Additional subclauses:

13.101 The alteration of the state of electronic switches for motor speed control circuits shall be carried out only by means of a manually operated mechanical switch.

A manually operated mechanical switch for motor speed control circuits, shall be of normal gap construction.

13.102 Les dispositifs automatiques de protection incorporés aux interrupteurs électroniques pour circuits de lampes doivent avoir au moins une microcoupure (conformément à la CEI 730).

Les coupe-circuits dans les interrupteurs électroniques pour circuits de commande de vitesse des moteurs ne doivent pas être à réarmement automatique.

La conformité à 13.101 et 13.102 est vérifiée par examen.

13.103 Les interrupteurs électroniques pour la commande de la tension des transformateurs à noyau métallique pour lampes incandescentes à basse tension (par exemple lampes halogènes) doivent avoir une tolérance maximale de l'angle de retard de phase entre la demi-alternance positive et la demi-alternance négative de $\pm 2^\circ$.

NOTES

- 1 De plus grandes tolérances généreraient un courant continu influençant l'élévation de température dans les enroulements du transformateur à noyau métallique.
- 2 La tolérance maximale entre l'angle de retard de phase de l'alternance positive et l'alternance négative peut être mesurée directement ou comme une tension continue en pourcentage de la tension assignée. Cela correspond à 90° à 1,1 % de la valeur de crête de la tension assignée.

La conformité est vérifiée par mesure.

14 Mécanisme

L'article de la partie 1 ne s'applique qu'aux interrupteurs électroniques équipés de dispositifs de coupure mécanique.

15 Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité

L'article de la partie 1 s'applique.

16 Résistance d'isolation et rigidité diélectrique

L'article de la partie 1 s'applique avec le supplément suivant:

16.2 Note complémentaire au tableau 13:

L'essai du point 3 n'est fait que sur les interrupteurs électroniques combinés avec des interrupteurs mécaniques.

17 Echauffement

L'article de la partie 1 est remplacé comme suit:

Les interrupteurs électroniques doivent être construits de façon que l'échauffement en usage normal ne soit pas excessif.

Le métal et la conception des contacts doivent être tels que le fonctionnement de l'interrupteur ne soit pas défavorablement affecté par l'oxydation ou toute autre détérioration.

13.102 Automatic protective devices incorporated in electronic switches for lamp circuits shall have at least micro-disconnection (according to IEC 730).

Cut-outs in electronic switches for motor speed control circuits shall be non-self-resetting.

Compliance with 13.101 and 13.102 is checked by inspection.

13.103 Electronic switches for the control of the voltage of iron core transformers for low-voltage incandescent lamps (e.g. halogen lamps) shall have a maximum tolerance of the phase-control angle between the positive and negative half-wave of $\pm 2^\circ$.

NOTES

- 1 Higher tolerances will generate a d.c. current influencing the temperature rise in the windings of the iron core transformer.
- 2 The maximum tolerance between the phase-control angle of the positive and negative half-wave may be measured directly or as d.c. voltage in per cent of the rated voltage. This corresponds at 90° to 1,1 % of the peak value of the rated voltage.

Compliance is checked by measurement.

14 Mechanism

This clause of part 1 only applies to electronic switches provided with mechanical switching devices.

15 Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity

This clause of part 1 applies.

16 Insulation resistance and electric strength

This clause of part 1 applies with the following addition:

16.2 Additional note to table 13:

The test according to item 3 is carried out only on electronic switches combined with mechanical switches.

17 Temperature rise

This clause of part 1 is replaced as follows:

Electronic switches shall be so constructed that the temperature rise in normal use is not excessive.

The metal and the design of the contacts shall be such that the operation of the switch is not adversely affected by oxidation or any other deterioration.

La conception et le matériau de l'interrupteur électronique doivent être tels que le matériau et les composants de l'interrupteur ne soient pas défavorablement affectés par l'échauffement en utilisation normale.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Les interrupteurs électroniques sont câblés avec des conducteurs spécifiés au tableau 2, la section n'étant pas inférieure à 1,5 mm²; les vis et écrous éventuels des bornes sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié en 12.2.8.

Les interrupteurs électroniques pour lampes à incandescence sont chargés avec des lampes ayant une puissance assignée de 200 W (des lampes de plus faibles valeurs et des résistances éventuelles peuvent être utilisées) de façon qu'à la tension assignée la charge assignée soit obtenue.

Les interrupteurs électroniques pour lampes à fluorescence et moteurs sont chargés conformément aux instructions de mise en service du fabricant.

NOTE 1 – Les charges assignées doivent être appliquées l'interrupteur électronique étant court-circuité.

Les interrupteurs électroniques sont chargés jusqu'à ce que la température d'équilibre, à une tension comprise entre 0,9 et 1,1 fois la tension assignée, soit atteinte, selon la valeur la plus défavorable.

Dans les variateurs de lumière et les contrôleurs de vitesse, le réglage est effectué de façon que l'échauffement le plus élevé soit obtenu.

Les interrupteurs pour pose encastrée sont montés dans des boîtes pour pose encastrée. La boîte est placée dans un bloc en bois de pin, l'espace entre la boîte et le bloc de pin étant rempli de plâtre de telle façon que la face avant de la boîte ne fasse pas saillie et ne soit pas à plus de 5 mm en retrait de la face avant du bloc de bois de pin.

NOTE 2 – Il convient que le dispositif d'essai soit mis à sécher pendant au moins 7 jours après montage.

La taille du bloc de pin, qui peut être fabriqué en plusieurs éléments, doit être telle qu'il y ait au moins 25 mm de bois entourant le plâtre, ce dernier ayant une épaisseur comprise entre 10 mm et 15 mm autour des dimensions maximales des côtes et du fond de la boîte.

NOTE 3 – Les côtés de la cavité dans le bloc de pin peuvent avoir une forme cylindrique.

Les câbles qui sont raccordés à l'interrupteur électronique doivent entrer au travers de la partie supérieure de la boîte, le ou les points d'entrée étant scellés pour empêcher la circulation de l'air. La longueur de chaque conducteur à l'intérieur de la boîte doit être de 80 mm ± 10 mm.

Les interrupteurs électroniques pour pose en saillie doivent être montés comme en usage normal au centre de la surface d'un bloc de bois qui doit avoir moins 20 mm d'épaisseur, 500 mm de large et 500 mm de haut.

Les autres types d'interrupteurs électroniques doivent être montés selon les instructions du fabricant ou, en l'absence de telles instructions, dans la position d'usage normal considérée comme donnant les conditions les plus sévères.

Le dispositif d'essai doit être placé dans un environnement sans courant d'air pour l'essai.

The design and the material of the electronic switch shall be such that the material and the components in the switch are not adversely affected by the temperature rise in normal use.

Compliance is checked by the following test:

The electronic switches are fitted with the conductors as specified in table 2, the cross-sectional area being not less than 1,5 mm²; the terminal screws or nuts, if any, are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in 12.2.8.

Electronic switches for incandescent lamps are loaded by lamps which have a rated value of 200 W (lamps of lower rated values and resistors, if any, may be used) so that at rated voltage the rated load will be obtained.

Electronic switches for fluorescent lamps and motors are loaded in accordance with the manufacturer's service instructions.

NOTE 1 – The rated loads shall apply with the electronic switch short-circuited.

The electronic switches are loaded until steady-state temperature at a voltage between 0,9 and 1,1 times rated voltage is reached, whichever is the more unfavourable.

In lamp dimmers and speed controllers, the setting is adjusted such that the highest temperature rise will occur.

Flush-mounted switches are mounted in flush-mounted boxes. The box is placed in a block of pinewood filled around the box with plaster, so that the front edge of the box does not protrude and is not more than 5 mm below the front surface of the pinewood block.

NOTE 2 – The test assembly should be allowed to dry for at least 7 days when first made.

The size of the pinewood block, which may be fabricated from more than one piece, shall be such that there is at least 25 mm of wood surrounding the plaster, the plaster having a thickness between 10 mm and 15 mm around the maximum dimensions of the sides and rear of the box.

NOTE 3 – The sides of the cavity in the pinewood block may have a cylindrical shape.

The cables connected to the electronic switch shall enter through the top of the box, the point(s) of entry being sealed to prevent the circulation of air. The length of each conductor within the box shall be 80 mm ± 10 mm.

Surface-type electronic switches shall be mounted as in normal use, centrally on the surface of a wooden block, which shall be at least 20 mm thick, 500 mm wide and 500 mm high.

The other types of electronic switches shall be mounted according to the manufacturer's instructions or, in the absence of such instructions, in the position of normal use considered to give the most onerous conditions.

The test assembly shall be placed in a draught-free environment for the test.

La température est déterminée au moyen de montres fusibles, d'indicateurs à changement de couleur ou de couples thermoélectriques, choisis et placés de façon qu'ils aient un effet négligeable sur la température à déterminer.

Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique ne doit pas changer, les fusibles et autres dispositifs de protection ne doivent pas fonctionner et les échauffements autorisés indiqués au tableau 102 première colonne ne doivent pas être dépassés.

Après cet essai, l'interrupteur électronique doit être en état de fonctionnement.

Si des matières de remplissage sont utilisées, elles ne doivent pas avoir flué de façon telle que les parties sous tension soient accessibles.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTES

4 Pour les besoins de l'essai de 21.3, l'échauffement des parties externes en matière isolante qui ne servent pas à maintenir en place les pièces dans lesquelles circule le courant et les pièces du circuit de terre, même si elles sont en contact avec elles, est aussi déterminé.

5 L'oxydation excessive des contacts peut être empêchée par l'emploi de contacts glissants ou de contacts en argent ou argentés.

6 On peut utiliser comme montres fusibles des boulettes de cire d'abeille (température de fusion 65 °C) de 3 mm de diamètre.

7 Dans le cas d'interrupteurs combinés, l'essai est effectué séparément sur chaque interrupteur électronique.

Dans le cadre des essais des articles 102.2, 102.3 et 102.4.1, la température de référence autour d'un composant dans un interrupteur électronique est l'échauffement maximal mesuré sur le composant pendant l'essai plus 25 °C.

Supplément:

Tableau 102
(Ce tableau est basé sur le tableau III de la CEI 65)

Parties de l'interrupteur électronique	Echauffement autorisé (K)	
	Article 17	Article 101
Parties extérieures		
Parties métalliques	Boutons, poignées, surfaces sensibles, etc. Enveloppe (note 1)	40 50
Parties non métalliques	Boutons, poignées, surfaces sensibles, etc. (note 2) Enveloppe (notes 1 et 2)	60 70
Intérieur des enveloppes en matériau isolant		(note 3)
Bobinages (note 4)		
Fils isolés, non imprégnés, en soie, coton, etc.	65	85
Fils isolés imprégnés en soie, coton, etc.	80	110
Fils émaillés avec une résine oléagineuse	80	145
Fils émaillés avec résines polyvinyle formaldéhydes ou polyuréthannes	95	160
Tôles magnétiques	Comme pour les bobinages concernés	
Cordons et fils de raccordement à l'alimentation		
Isolés au polychlorure de vinyle ordinaire (note 8):		
sans contrainte mécanique	70	110
avec contrainte mécanique	55	110
Isolés au caoutchouc naturel	55	110

The temperature is determined by means of melting particles, colour-changing indicators or thermocouples, so chosen and positioned that they have negligible effect on the temperature being determined.

During the test, the electronic switch state shall not change, fuses and other protective devices shall not operate and the permissible temperature rises determined in table 102 first column, shall not be exceeded.

After this test, the electronic switch shall be in operating condition.

If sealing compounds are used, they shall not have flowed to such an extent that live parts are exposed.

Compliance is checked by inspection.

NOTES

4 For the purpose of the test of 21.3, the temperature rise of external parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, is also determined.

5 Undue oxidation of the contacts may be prevented by sliding action or by the use of silver or silver-faced contacts.

6 Pellets of beeswax (melting-point 65 °C) with a diameter of 3 mm may be used as melting particles.

7 In the case of combination of switches, the test is carried out separately on each electronic switch.

For the purposes of the tests of clause 102.2, 102.3 and 102.4.1, the reference temperature surrounding a component in an electronic switch is the maximum temperature rise measured on the component during the test plus 25 °C.

Addition

Table 102
(This table is based on table III of IEC 65)

Parts of the electronic switch	Permissible temperature rise (K)	
	Clause 17	Clause 101
External parts		
Metal parts	Knobs, handles, sensing surfaces, etc.	40
	Enclosure (note 1)	50
Non-metallic parts	Knobs, handles, sensing surfaces, etc. (note 2)	60
	Enclosure (notes 1 and 2)	70
Inside of enclosures of insulating material	(note 3)	(note 3)
Windings (note 4)		
Wires insulated with non-impregnated silk, cotton, etc.	65	85
Wires insulated with impregnated silk, cotton, etc.	80	110
Oleoresinous enamelled wires	80	145
Wires enamelled with polyvinyl formaldehyde or polyurethane resins	95	160
Core laminations	As for relevant windings	
Supply cable and wiring		
Insulated with ordinary polyvinyl chloride (note 8)		
not under mechanical stress	70	110
under mechanical stress	55	110
Insulated with natural rubber	55	110

Parties de l'interrupteur électronique	Echauffement autorisé (K)	
	Article 17	Article 101
Autres isolants (notes 4 et 7) sauf thermoplastiques		
Papier non imprégné	65	80
Carton non imprégné	70	90
Coton, soie papier et textiles imprégnés, résines uréiques	80	100
Stratifiés avec des résines phénolformaldéhydes, phénolformaldéhydes moulés avec charges cellulosiques	95	120
Phénolformaldéhydes moulés avec charges minérales	105	140
Stratifiés avec résines époxydes	130	160
Caoutchouc naturel	55	110
Matériaux thermoplastiques (note 5)	(note 6)	
Bornes et parties qui peuvent venir en contact avec l'isolant du câble après installation	55	110
Les valeurs des échauffements sont basées sur une température ambiante de 25 °C, mais les mesures sont faites dans des conditions de fonctionnement normales.	CEI 669-2-1	
NOTES		
1 Pour les surfaces non supérieures à 5 cm ² et qui ne sont pas susceptibles d'être touchées en utilisation normale, des échauffements jusqu'à 75 K sont permis dans les conditions de fonctionnement normales.		
2 Si ces échauffements sont supérieurs à ceux permis pour la classe du matériau isolant correspondant, la nature du matériau est le facteur déterminant.		
3 Les échauffements autorisés à l'intérieur des enveloppes en matériau isolant sont ceux indiqués pour les matériaux correspondants.		
4 Dans le cadre de la présente norme, les échauffements autorisés sont basés sur les recommandations de la CEI 85. Les matériaux cités ci-dessus ne sont mentionnés qu'à titre d'exemples. Si des matériaux autres que ceux de la liste de la CEI 85 sont utilisés, les températures maximales ne doivent pas dépasser celles qui ont été reconnues satisfaisantes.		
5 Les caoutchoucs naturels et synthétiques ne sont pas considérés comme étant des matériaux thermoplastiques.		
6 Par suite de leur grande variété, il n'est pas possible de spécifier des échauffements autorisés pour les matériaux thermoplastiques. Tant que ce sujet est à l'étude, la méthode suivante doit être utilisée:		
a) La température de ramollissement du matériau est déterminée sur un échantillon séparé, dans les conditions spécifiées dans l'ISO 306, modifiée comme suit:		
– la profondeur de pénétration est 0,1 mm;		
– la poussée totale de 10 N (1 kgf) est appliquée avant que le cadran du calibre soit mis à zéro ou que la lecture initiale soit notée.		
b) Les limites de température à considérer pour déterminer les échauffements sont:		
– dans des conditions de fonctionnement normales, une température de 10 °C inférieure à la température de ramollissement obtenue en a);		
– dans des conditions de fonctionnement défectueux, la température de ramollissement elle-même.		
7 Le tableau ne s'applique pas aux composants conformes aux normes correspondantes de la CEI.		
8 La possibilité d'augmenter ces valeurs pour les fils et câbles isolés au polychlorure de vinyle résistant à la chaleur est à l'étude.		

Parts of the electronic switch	Permissible temperature rise (K)	
	Clause 17	Clause 101
Other insulations (notes 4 and 7) except thermoplastic	65	80
Non-impregnated paper	70	90
Non-impregnated cardboard	80	100
Impregnated cotton, silk, paper and textile, urea resins	95	120
Laminates bonded with phenol-formaldehyde resins, phenol-formaldehyde mouldings with cellulose fillers	105	140
Phenol-formaldehyde mouldings with mineral fillers	130	160
Laminates bonded with epoxy resins	55	110
Natural rubber		
Thermoplastic materials (note 5)		(note 6)
Terminals and parts which may come into contact with cable insulation when installed	55	110
The values of the temperature rises are based on an ambient temperature of 25 °C, but the measurements are made under normal conditions.		
NOTES		
1 For areas not exceeding 5 cm ² and which are not likely to be touched in normal use, temperature rises up to 75 K are allowed under normal operating conditions.		
2 If these temperature rises are higher than those allowed by the class of the relevant insulating material, the nature of the material is the governing factor.		
3 The permissible temperature rises for the inside of enclosures of insulating material are those indicated for the relevant materials.		
4 For the purpose of this standard, the permissible temperature rises are based on the recommendations in IEC 85. The materials quoted above are shown only as examples. If materials other than those listed in IEC 85 are used, the maximum temperatures shall not exceed those which have been proved to be satisfactory.		
5 Natural and synthetic rubbers are not considered as being thermoplastic materials.		
6 Due to their wide variety, it is not possible to specify permissible temperature rises for thermoplastic materials. While the matter is under consideration, the following method shall be used:		
a) The softening temperature of the material is determined on a separate specimen, under the conditions specified in ISO 306, modified as follows:		
– the depth of penetration is 0,1 mm;		
– the total thrust of 10 N (1 kgf) is applied before the dial gauge is set to zero or its initial reading noted.		
b) The temperature limits to be considered for determining the temperature rises are:		
– under normal operating conditions, a temperature 10 °C lower than the softening temperature as obtained under a);		
– under fault conditions, the softening temperature itself.		
7 The table does not apply to components which comply with relevant IEC standards.		
8 The possibility of raising the values for wires and cables insulated with heat-resistant polyvinyl chloride is under consideration.		

18 Pouvoir de fermeture et de coupure

L'article de la partie 1 s'applique avec les modifications suivantes:

Remplacement du texte avant 18.1:

Les interrupteurs électroniques doivent avoir des pouvoirs de fermeture et de coupure convenables.

Cet essai n'est effectué que si l'interrupteur électronique est équipé d'un mécanisme de contact manoeuvré mécaniquement ou électromécaniquement.

Les mécanismes de contact doivent avoir un pouvoir de fermeture et de coupure convenable.

L'essai est fait sur trois échantillons séparés du mécanisme de contact complet.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

- pour les charges de lampes à fluorescence comme spécifié en 18.1 de la partie 1;
- pour les circuits de commande de la vitesse des moteurs comme spécifié en 18.1 de la partie 1 et également en 18.101;
- pour les autres natures de la charge les essais sont spécifiés en 18.1 et 18.2 de la partie 1.

Les essais sont faits au moyen d'un appareil dont le principe est indiqué à la figure 10 et qui est aménagé pour simuler le fonctionnement normal.

Les connexions sont représentées à la figure 13.

Les interrupteurs électroniques sont équipés de conducteurs comme pour l'essai de l'article 17.

18.101 Paragraphe complémentaire:

Le mécanisme de contact est soumis à des essais de 50 cycles de fonctionnement chacun à une tension assignée et à une cadence de fonctionnement spécifiées en 18.1 de la partie 1:

- *le mécanisme de contact ferme un circuit dans lequel un courant de $9 I_n$ ($\cos \phi = 0,8 \pm 0,05$) circule, ce courant étant interrompu au moyen d'un interrupteur auxiliaire 50 ms à 100 ms après chaque fermeture;*
- *le circuit dans lequel un courant de $6 I_n$ ($\cos \phi = 0,6 \pm 0,05$) circule est fermé par un interrupteur auxiliaire, puis ouvert par un mécanisme de contact 300 ms à 500 ms après chaque fermeture.*

NOTES

1 I_n est le courant assigné de l'interrupteur électronique.

2 Si l'interrupteur électronique a une charge assignée au lieu d'un courant assigné, I_n est calculé en supposant que le $\cos \phi$ du moteur est 0,6.

Pendant les essais, aucun arc permanent ne doit se produire.

Après ces essais, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage empêchant leur utilisation ultérieure.

18 Making and breaking capacity

This clause of part 1 applies amended as follows:

Replacement of the text before 18.1:

Electronic switches shall have adequate making and breaking capacity.

This test is carried out only on electronic switches provided with mechanically or electromechanically operated contact mechanisms.

Contact mechanisms shall have adequate making and breaking capacity.

The test is made on three separate specimens of the complete contact mechanism.

Compliance is checked by the following tests:

- for fluorescent lamps loads as specified in 18.1 of part 1;
- for motor speed control circuits as specified in 18.1 of part 1 and additionally in 18.101;
- for other kinds of loads as specified in 18.1 and 18.2 of part 1.

The tests are made by means of an apparatus the principle of which is shown in figure 10 and which is arranged to simulate normal operation.

The connections are as shown in figure 13.

Electronic switches are fitted with conductors as for the test of clause 17.

18.101 Additional subclause:

The contact mechanism is subjected to tests of 50 cycles of operation each at rated voltage and at the rate of operations specified in 18.1 of part 1:

- the contact mechanism closes a circuit through which a current of $9 I_n$ ($\cos \varphi = 0,8 \pm 0,05$) passes, this current being interrupted by means of an auxiliary switch 50 ms to 100 ms after each closure;
- the circuit through which a current of $6 I_n$ ($\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$) passes is closed by an auxiliary switch and opened by the contact mechanism 300 ms to 500 ms after each closure.

NOTES

1 I_n is the rated current of the electronic switch.

2 If the electronic switch has a rated load instead of a rated current, I_n is calculated under the assumption that $\cos \varphi$ of the motor load is 0,6.

During the tests no sustained arcing shall occur.

After these tests, the specimens shall show no damage impairing their further use.

18.102 *Les interrupteurs électroniques pour lampes incandescentes à basse tension (par exemple lampes halogènes) doivent être soumis à l'essai suivant:*

L'essai est effectué sur trois échantillons.

Pour simuler la fermeture, le circuit d'essai doit être ajusté à un courant d'essai de 10 fois le courant assigné de l'interrupteur électronique pendant une demi-alternance.

Pendant les essais, aucun arc permanent ne doit se produire.

Après ces essais, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage empêchant leur utilisation ultérieure.

NOTE – Les essais des interrupteurs qui peuvent être utilisés avec un transformateur sans charge sont à l'étude.

19 Fonctionnement normal

L'article de la partie 1 est remplacé par ce qui suit:

Les interrupteurs électroniques doivent supporter, sans usure excessive ou autre dommage, les contraintes mécaniques, électriques et thermiques qui se présentent en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais de 19.1, 19.2, 19.3 et 19.4, pendant lesquels les interrupteurs électroniques sont essayés à la tension spécifiée et chargés comme spécifié à l'article 17, sauf spécification contraire.

Les interrupteurs électroniques qui sont équipés de dispositifs de connexion pour une ou plusieurs unités périphériques sont essayés avec une unité périphérique électronique connectée, les câbles de connexion ayant une longueur de 1 m.

Pendant l'essai, les échantillons doivent fonctionner correctement.

Après l'essai, les échantillons doivent résister à l'essai diélectrique spécifié à l'article 16, la tension d'essai de 4 000 V étant cependant diminuée de 1 000 V et les autres tensions d'essai de 500 V, et à l'essai d'échauffement de l'article 17.

Les échantillons ne doivent pas présenter:

- *d'usure empêchant leur utilisation future;*
- *de divergence entre la position de l'organe de commande et celle des contacts mobiles, si la position de l'organe de commande est indiquée;*
- *de détérioration des enveloppes, de revêtements ou parois isolants, d'importance telle que l'interrupteur ne puisse plus ensuite être manoeuvré ou que les prescriptions de l'article 10 ne soient plus respectées;*
- *de desserrage des connexions électriques ou mécaniques;*
- *d'écoulement de la matière de remplissage;*
- *de déplacement relatif des contacts mobiles des interrupteurs de numéro de fonction 2.*

NOTES

1 Le traitement d'humidité de 16.2 n'est pas répété avant l'essai diélectrique du présent paragraphe.

2 Pendant l'essai, les échantillons ne sont pas lubrifiés.

18.102 Electronic switches for low-voltage incandescent lamps (e.g. halogen lamps) shall be subjected to the following test:

The test is made on three specimens.

To simulate making, the test circuit shall be adjusted to a test current 10 times the rated current of the electronic switch for one half-cycle.

During the tests no sustained arcing shall occur.

After the tests the specimens shall show no damage impairing their future use.

NOTE – Tests for switches which can be operated with a transformer on no-load are under consideration.

19 Normal operation

This clause of part 1 is replaced as follows:

Electronic switches shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the tests of 19.1, 19.2, 19.3 and 19.4, during which the electronic switches are tested at rated voltage and loaded as specified in clause 17, unless otherwise specified.

Electronic switches which are provided with connecting means for one or more electronic extension units are tested with one electronic extension unit connected, the connecting conductors being 1 m long.

During the test, the specimens shall function correctly.

After the test, the samples shall withstand an electric strength test as specified in clause 16, the test voltage of 4 000 V being, however, reduced by 1 000 V and the other test voltages by 500 V, and a temperature rise test as specified in clause 17.

The specimens shall then not show:

- wear impairing their further use;
- discrepancy between the position of the actuating member and that of the moving contacts, if the position of the actuating member is indicated;
- deterioration of enclosures, insulating linings or barriers to such an extent that the electronic switch cannot be further operated or that the requirements of clause 10 are no longer complied with;
- loosening of electrical or mechanical connections;
- seepage of sealing compound;
- relative displacement of the moving contacts of switches of pattern number 2.

NOTES

1 The humidity treatment as per 16.2 is not repeated before the electric strength test of this subclause.

2 During the test, the specimens are not lubricated.

19.1 Un mécanisme de contact incorporé dans les interrupteurs électroniques destinés à des circuits de lampes à incandescence est soumis à l'essai suivant:

L'essai est fait sur trois échantillons séparés du mécanisme de contact complet.

Les détails du circuit et la façon de manoeuvrer les interrupteurs sélecteurs S_1 et S_2 sont décrits en 18.1, sauf spécification contraire.

Le nombre de manoeuvres est 40 000.

La cadence de manoeuvre est celle spécifiée en 18.1.

Pour les interrupteurs électroniques rotatifs de numéros de fonction 1 et 2 destinés à être manoeuvrés dans chaque direction, l'interrupteur sélecteur S_1 est déplacé après 3/8 et 7/8 du nombre total des manoeuvres.

Pour les autres interrupteurs électroniques rotatifs destinés à être manoeuvrés dans chaque direction, 3/4 du nombre total des manoeuvres est effectué dans le sens des aiguilles d'une montre et le reste dans le sens opposé.

Lorsqu'on essaie une partie, l'autre est en position «ouverte». L'essaie est suivi par l'essai de 14.3.

Les mécanismes de contact incorporés dans les interrupteurs électroniques destinés aux circuits de commande de la vitesse des moteurs sont essayés comme ci-dessus, mais ils ferment un circuit dans lequel circule un courant de $6 \times I_n$ ($\cos \phi = 0,65 \pm 0,05$) et ouvrent un circuit dans lequel circule un courant de I_n ($\cos \phi = 0,65 \pm 0,05$), le rapport entre la tension de rétablissement U_s et la tension de manoeuvre assignée U_e étant 0,17.

NOTE – Les essais pour circuits de lampes à fluorescence sont à l'étude.

19.2 Les dispositifs de coupure à semi-conducteurs et/ou les éléments de réglage électroniques incorporés dans les interrupteurs électroniques sont soumis aux essais suivants.

L'interrupteur électronique est chargé avec la charge assignée jusqu'à ce qu'une température d'équilibre sous 1,1 fois la tension assignée soit atteinte.

L'état de l'interrupteur est changé 10 fois et/ou la valeur de réglage est modifiée 10 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum au moyen de la surface sensible ou de l'élément de réglage.

De plus, éventuellement, l'état de l'interrupteur est changé 10 fois et/ou la valeur de réglage est modifiée 10 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum au moyen d'un élément périphérique électronique.

Pendant l'essai, les échantillons doivent fonctionner correctement.

19.3 Les unités de commande mécaniques incorporées dans les interrupteurs électroniques sont soumises à l'essai suivant:

L'interrupteur électronique est chargé sous 1,1 fois la tension assignée, la valeur de réglage est modifiée au moyen de l'organe de manoeuvre 10 000 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum, la cadence des manoeuvres est de 10 à 15 par minute.

19.1 A contact mechanism incorporated in electronic switches intended for incandescent lamp circuits is subjected to the following test.

The test is made on three separate specimens of the complete contact mechanism.

The circuit details and the manner of operation of the selector switches S_1 and S_2 are as described in 18.1, unless otherwise specified.

The number of operations is 40 000.

The rate of operation is as specified in 18.1.

For rotary electronic switches of pattern numbers 1 and 2 intended to be operated in either direction, the selector switch S_1 is moved after 3/8 and 7/8 of the total number of operations.

For other electronic rotary switches intended to be operated in either direction, 3/4 of the total number of operations is effected in the clockwise direction and the remainder in the reverse direction.

While testing one part, the other part is in the "off" position. The test is followed by the test of 14.3.

Contact mechanisms incorporated in electronic switches intended for motor speed control circuits are tested as above, but they close a circuit through which a current of $6 \times I_n$ ($\cos \varphi = 0,65 \pm 0,05$) passes and open a circuit through which a current of I_n ($\cos \varphi = 0,65 \pm 0,05$) passes, the ratio between recovery voltage U_s and rated operational voltage U_e being 0,17.

NOTE – Tests for fluorescent lamp circuits are under consideration.

19.2 Semiconductor switching devices and/or electronic regulating units incorporated in electronic switches are subjected to the following tests.

The electronic switch is loaded with rated load until steady-state temperature at 1,1 times rated voltage is reached.

The switch state is changed 10 times and/or the setting value is altered 10 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of the sensing surface or unit.

Additionally, where appropriate, the switch state is changed 10 times and/or the setting value is altered 10 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of an electronic extension unit.

During the test, the specimens shall operate correctly.

19.3 Mechanical control units incorporated in electronic switches are subjected to the following test:

The electronic switch is loaded at 1,1 times rated voltage, the setting value is altered by means of the actuating member 10 000 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum, the rate of operations being 10 to 15 per minute.

19.4 Pour les interrupteurs électroniques pour lesquels une charge ou un courant minimal est spécifié par le fabricant, les caractéristiques sont vérifiées également avec la charge ou le courant minimal spécifié sous 0,9 fois la tension assignée.

L'état de l'interrupteur est changé 10 fois et/ou la valeur de réglage est modifiée 10 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum.

De plus, éventuellement, l'état de l'interrupteur est changé dix fois et/ou la valeur de réglage est modifiée dix fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum au moyen d'un élément périphérique électronique.

20 Résistance mécanique

L'article de la partie 1 s'applique.

21 Résistance à la chaleur

L'article de la partie 1 s'applique.

22 Vis, parties transportant le courant et connexions

L'article de la partie 1 s'applique.

23 Lignes de fuite, distances d'isolation dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

L'article de la partie 1 s'applique avec le supplément suivant:

Les valeurs des points 1, 2, 5 et 6 du tableau 19 n'ont pas besoin d'être satisfaites pour les parties des interrupteurs électroniques qui sont placées directement après un fusible à un pouvoir de coupure approprié ou après d'autres moyens de limitation du courant, à condition que les prescriptions de l'article 104 soient satisfaites.

S'il n'y a pas de fusibles associés ou d'autres moyens de limiter le courant, l'interrupteur électronique doit satisfaire au tableau 19.

S'il y a un interrupteur mécanique (voir aussi 13.101) prescrit pour des raisons de sécurité (par exemple dispositif de commande pour moteur), cet interrupteur doit satisfaire à la CEI 669-1 interrupteur à distance normale de séparation des contacts.

24 Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement

L'article de la partie 1 s'applique avec le supplément suivant:

24.1 Supplément à la fin:

Des prescriptions plus détaillées sont à l'étude.

19.4 For electronic switches for which a minimum load or current is specified by the manufacturer, the characteristic is additionally tested with the specified minimum load or current at 0,9 times rated voltage.

The switch state is changed 10 times and/or the setting value is altered 10 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum.

In addition, where appropriate, the switch state is changed ten times and/or the setting value is altered ten times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of an electronic extension unit.

20 Mechanical strength

This clause of part 1 applies.

21 Resistance to heat

This clause of part 1 applies.

22 Screws, current-carrying parts and connections

This clause of part 1 applies.

23 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

This clause of part 1 applies with the following addition:

The values of items 1, 2, 5 and 6 of table 19 need not be complied with for parts of electronic switches which are placed after a directly associated fuse with adequate breaking capacity or other current-limiting means, under the provision that the requirements of 104 are fulfilled.

If there is no associated fuse or other current-limiting means the electronic switch shall comply with table 19.

If there is a mechanical switch (see also 13.101) required for safety reasons (e.g. for motor control), that switch shall comply with IEC 669-1 normal gap construction.

24 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking

This clause of part 1 applies with the following addition:

24.1 Addition at the end:

More detailed requirements are under consideration.

Articles complémentaires:

25 Protection contre la rouille

L'article de la partie 1 s'applique.

26 Prescriptions CEM

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus pour fonctionner correctement sous les conditions d'environnement électromagnétique dans lesquelles ils sont prévus d'être utilisés. Ceci s'applique particulièrement aux interrupteurs électroniques prévus pour être connectés au réseau électrique public basse tension alternative, et pour lesquels la conception doit prendre en compte les perturbations normales du réseau, suivant les niveaux de compatibilité définis dans la CEI 1000-2-2.

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus de telle façon que l'état de l'interrupteur (fermé ou ouvert) et/ou la valeur de réglage soient protégés contre les interférences.

La conformité est vérifiée par les essais de 26.1 et de 26.2.

26.1 Immunité

Pour les essais suivants, l'interrupteur électronique est monté comme en usage normal et est chargé comme spécifié à l'article 17 de telle façon que, à la tension assignée, la charge assignée soit obtenue.

Chaque interrupteur électronique est essayé, lorsque cela est applicable, dans les états suivants:

- a) dans l'état fermé, réglage maximal;
- b) dans l'état fermé, réglage minimal;
- c) dans l'état ouvert, réglage maximal;
- d) dans l'état ouvert, réglage minimal.

Trois spécimens neufs sont soumis à tous les essais.

26.1.1 Creux de tension et coupures brèves

L'interrupteur électronique doit être essayé avec l'équipement d'essai spécifié dans la CEI 1000-4-11 comme spécifié en 26.1 selon le tableau 103 avec une séquence de trois creux/coupures avec des intervalles de 10 s minimum entre chaque partie d'essai.

Les brusques variations de tension d'alimentation doivent se produire au zéro de tension.

L'impédance de sortie du générateur de tension d'essai doit être basse, même pendant la transition.

Le changement entre la tension d'essai U_T et la tension modifiée est brusque.

NOTE – 100 % de U_T est égal à la tension assignée.

Un niveau d'essai de 0 % correspond à une interruption totale de la tension d'alimentation.

Additional clauses:

25 Resistance to rusting

This clause of part 1 applies.

26 EMC requirements

Electronic switches shall be designed to operate correctly under the conditions of electro-magnetic environment in which they are intended to be used. This applies particularly for electronic switches intended to be connected to a.c. low-voltage public supply systems where the design shall take into account the normal disturbances on the supply system as defined by the compatibility levels given in IEC 1002-2-2.

Electronic switches shall be designed so that the switch state (on or off) and/or the setting value are protected against interference.

Compliance is checked by the tests of 26.1 and 26.2.

26.1 Immunity

For the following tests, the electronic switch is mounted as in normal use and is loaded as specified in clause 17 so that, at the rated voltage, the rated load will be obtained.

Each electronic switch is tested, if applicable, in the following states:

- a) in the ON state, highest setting;
- b) in the ON state, lowest setting;
- c) in the OFF state, highest setting;
- d) in the OFF state, lowest setting.

Three new specimens are subjected to all the tests.

26.1.1 Voltage dips and short interruptions

The electronic switch shall be tested with the test equipment specified in IEC 1000-4-11 as specified in 26.1, in accordance with table 103 with a sequence of three dips/interruptions with intervals of 10 s minimum between each test event.

Abrupt changes in supply voltage shall occur at zero crossings.

The output impedance of the test voltage generator shall be low, even during the transition.

The change between the test voltage U_T and the changed voltage is abrupt.

NOTE – 100 % U_T is equal to the rated voltage.

A test level of 0 % corresponds to a total supply voltage interruption.

Tableau 103

Niveau d'essai % U_T	Creux de tension/coupure % U_T	Durée (en nombre de cycles à la fréquence assignée)
0	100	10
40	60	10
70	30	10

Pendant cet essai, l'état de l'interrupteur électronique peut changer de l'état fermé à ouvert et le réglage peut s'altérer. D'autres modifications ne sont pas acceptables.

Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse des lampes ni d'une marche irrégulière des moteurs.

Après l'essai, l'interrupteur électronique doit être dans l'état initial et le réglage doit être inchangé.

26.1.2 Essai de résistance aux impulsions du type 1/2/50 μ s

Les interrupteurs électroniques doivent être essayés pour vérifier la résistance aux impulsions unidirectionnelles provoquées par les surtensions de manœuvre et d'origine atmosphérique.

L'essai est effectué selon la CEI 1000-4-5 en appliquant 60 fois de suite, toutes les 30 s \pm 5 s, une tension d'essai sur circuit ouvert de 1 kV (niveau 2).

Pendant l'essai, l'état et/ou le réglage de l'interrupteur électronique ne doivent pas s'altérer. Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse des lampes ni d'une marche irrégulière des moteurs.

Après l'essai, l'interrupteur électronique doit être dans l'état initial et le réglage doit être inchangé.

26.1.3 Essai aux transitoires électriques rapides en salves

Les interrupteurs électroniques doivent être essayés pour vérifier la résistance à des transitoires rapides en salves répétitives sur les bornes/terminaison d'alimentation et de contrôle.

L'essai est effectué selon la CEI 1000-4-4 avec la spécification suivante :

Le niveau des transitoires rapides répétitives consistant en des pics de surtensions couplés sur les bornes/terminaisons d'alimentation et de contrôle de l'interrupteur électronique est conforme au tableau 104.

Tableau 104

Tension d'essai du circuit de sortie ouvert à $\pm 10\%$	
Bornes/terminaisons d'alimentation	Bornes/terminaison de contrôle
1 kV	0,5 kV

Table 103

Test level % U_T	Voltage dip/interruptions % U_T	Duration (number of cycles at rated frequency)
0	100	10
40	60	10
70	30	10

During this test, the electronic switch state may change from ON to OFF and the setting may alter. Other changes are not acceptable.

Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.

After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.

26.1.2 Surge immunity test for 1,2/50 μ s wave impulses

Electronic switches shall be tested for resistance to unidirectional surges caused by overvoltages from switching and lightning transients.

The test is carried out according to IEC 1000-4-5 by applying 60 times, at a repetition rate of 30 s \pm 5 s an open-circuit test voltage of 1 kV (level 2).

During the test, the electronic switch state and/or setting shall not alter. Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.

After the test, the electronic switch shall be in the original switch state and the setting shall be unchanged.

26.1.3 Electrical fast transient/burst test

Electronic switches shall be tested for resistance to repetitive fast transients/bursts on supply and control terminals/terminations.

The test is carried out according to IEC 1000-4-4 with the following specification:

The level of the repetitive fast transients consisting of bursts coupled into the supply and control terminals/terminations of the electronic switch is in accordance with table 104.

Table 104

Open-circuit output test voltage $\pm 10\%$	
Supply terminals/terminations	Control terminals/terminations
1 kV	0,5 kV

Les deux polarités de la tension d'essai sont obligatoires.

La durée de l'essai ne doit pas être inférieure à 1 min.

Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique et/ou le réglage peuvent s'altérer.

Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse ni d'une marche irrégulière des moteurs.

Après l'essai, l'interrupteur électronique doit rester à l'état initial et le réglage doit être inchangé.

26.1.4 Essai de décharge électrostatique

L'interrupteur électronique monté comme en usage normal doit résister aux décharges électrostatiques par contact ou dans l'air.

L'essai est effectué selon la CEI 1000-4-2 par application d'une décharge positive et d'une décharge négative des deux types (air/contact), si nécessaire. Les décharges sont appliquées sur chacun des 10 points présélectionnés indiqués par le fabricant.

Les niveaux suivants s'appliquent :

- tension d'essai de décharge par contact: 4 kV;
- tension d'essai de décharge dans l'air: 8 kV.

Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique et/ou le réglage peuvent s'altérer.

Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse ni d'une marche irrégulière des moteurs.

Après l'essai, l'interrupteur électronique doit rester à son état initial et le réglage doit être inchangé.

NOTE – Il convient que certains interrupteurs électroniques, par exemple les interrupteurs à infrarouges passifs-interrupteur IRP, avec un dispositif de retardement réglable, soient réglés de telle sorte que le temps de retard soit plus élevé que le temps de l'essai.

26.1.5 Essai de champs électromagnétiques rayonnés

L'interrupteur électronique doit résister à l'essai de champs électromagnétiques rayonnés.

L'essai est effectué selon la CEI 1000-4-3, par application d'un champ de 3 V/m.

Pendant l'essai, l'état et le réglage de l'interrupteur électronique ne doivent pas changer.

Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse ni d'une marche irrégulière des moteurs.

Après l'essai, l'interrupteur électronique doit être dans son état initial et le réglage doit être inchangé.

NOTE – Une révision de cet essai est à l'étude.

Both polarities of the test voltage are mandatory.

The duration of the test shall be not less than 1 min.

During the test, the electronic switch state and/or the setting may alter.

Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.

After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.

26.1.4 Electrostatic discharge test

Electronic switches mounted as in normal use shall withstand electrostatic contact and air discharges.

The test is carried out according to IEC 1000-4-2 by applying one positive and one negative discharge, of both types air/contact, if necessary. The discharges are applied to each of 10 preselected points designated by the manufacturer.

The following levels apply:

- test voltage of contact discharge: 4 kV;
- test voltage of air discharge: 8 kV

During the test, the electronic switch state and/or the setting may alter.

Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.

After the test, the electronic switch shall be in its original state and the setting shall be unchanged.

NOTE – Certain electronic switches e.g. passive infrared switches. PIR switches with an adjustable time delay device should be adjusted in such a way that the time delay is higher than the testing time.

26.1.5 Radiated electromagnetic field test

Electronic switches shall withstand the radiated electromagnetic field test.

The test is carried out according to IEC 1000-4-3 by applying a field strength of 3 V/m.

During the test, the electronic switch state or the setting shall not change.

Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.

After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.

NOTE – A revision of this test is under consideration.

26.2 Emission

26.2.1 Emission basse fréquence

Les interrupteurs électroniques d'une puissance jusqu'à 1 kW prévus pour être connectés sur le réseau public basse tension doivent être conçus de façon qu'il ne génèrent pas de perturbation excessive sur ce réseau.

On estime que les prescriptions sont respectées si l'interrupteur électronique répond aux prescriptions de la CEI 1000-3-2.

Pour les harmoniques de rang 11, on fait une observation du spectre.

Si cette observation montre une enveloppe du spectre avec une décroissance monotone en fonction de l'ordre croissant des harmoniques, les mesures peuvent être restreintes aux harmoniques jusqu'à l'ordre 11.

NOTE – Des prescriptions pour les interrupteurs électroniques de puissance supérieure à 1 kW sont à l'étude.

26.2.2 Emission aux fréquences radio

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus de telle façon qu'ils ne génèrent pas de parasites gênant pour la radio.

On estime que cette prescription est respectée si l'interrupteur électronique répond aux prescriptions du CISPR 14.

101 Fonctionnement anormal

Les interrupteurs électroniques ne doivent pas présenter de danger en fonctionnement anormal.

La conformité est vérifiée par les essais spécifiés en 101.1, 101.2 et 101.3.

NOTE – Pour ces essais, des composants supplémentaires de l'interrupteur peuvent être nécessaires.

101.1 Lorsque les interrupteurs électroniques sont manœuvrés sous des conditions anormales, aucune partie ne doit atteindre une température telle qu'il y ait danger d'incendie dans leur environnement.

La conformité est vérifiée en soumettant les interrupteurs électroniques à un essai d'échauffement dans les conditions de défauts décrites en 101.1.1.

Pendant l'essai, les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs données au tableau 102, deuxième colonne.

101.1.1 *Sauf spécification contraire, les essais sont faits sur des interrupteurs électroniques montés, connectés et chargés selon l'article 17.*

Chacune des conditions anormales indiquées en 101.1.1.1 et 101.1.1.2 est appliquée à son tour.

NOTE – D'autres défauts peuvent se produire pendant l'essai qui en sont une conséquence directe.

26.2 Emission

26.2.1 Low-frequency emission

Electronic switches with a power up to 1 kW intended to be connected to the public low-voltage supply system shall be so designed that they do not cause excessive disturbances in this network.

Requirements are deemed to be met if the electronic switch complies with IEC 1000-3-2.

For harmonics of the order above 11, an overview of the spectrum is taken.

If this overview shows an envelope of the spectrum with a monotonical decrease of the increasing order harmonics, measurements can be restricted to harmonics up to order 11.

NOTE – Requirements for electronic switches with a power above 1 kW are under consideration.

26.2.2 Radiofrequency emission

Electronic switches shall be so designed that they do not cause excessive radio interference.

This requirement is deemed to be met if the electronic switch complies with CISPR 14.

101 Abnormal conditions

Electronic switches shall not create hazard under abnormal conditions.

Compliance is checked by the tests specified in 101.1, 101.2 and 101.3.

NOTE – For these tests additional components of the switch may be necessary.

101.1 When electronic switches are operated under abnormal conditions no part shall reach such a temperature that there is danger of fire to the surroundings of the electronic switches.

Compliance is checked by subjecting the electronic switches to a heating test under fault conditions, as described in 101.1.1.

During the test, the temperature rises shall not exceed the values given in table 102 second column.

101.1.1 Unless otherwise specified, the tests are made on electronic switches while they are mounted, connected and loaded as specified in clause 17.

Each of the abnormal conditions indicated in 101.1.1.1 and 101.1.1.2 is applied in turn.

NOTE – Other faults may occur during the test, which are a direct consequence.

Les conditions anormales sont appliquées dans l'ordre qui est le plus commode pour les essais.

101.1.1.1 Les conditions de défauts suivantes doivent être simulées:

- court-circuit le long des lignes de fuite et distances d'isolement, autres que celles conformes aux prescriptions de l'article 23, si elles sont inférieures aux valeurs données par la courbe «A» du tableau II de la CEI 65;
- court-circuit à travers les revêtements isolants comme par exemple la laque ou l'émail.

On ne tient pas compte de tels revêtements dans l'évaluation des lignes de fuite et des distances d'isolement.

Cependant, si l'émail constitue l'isolant d'un conducteur et supporte l'essai de tension prescrit pour le grade 2 de l'article 13 de la CEI 317-0-1, il est considéré comme participant pour 1 mm à ces lignes de fuite et distances d'isolement.

NOTE – Le remplacement du grade 2 est à l'étude.

- court-circuit ou coupure des dispositifs semi-conducteurs;
- court-circuit des condensateurs électrolytiques;
- court-circuit ou coupure des condensateurs ou résistances qui ne sont pas conformes aux prescriptions de l'article 102;
- court-circuit des bornes du côté de la charge.

Si une condition de défaut simulée pendant l'essai influence d'autres conditions de défaut, toutes ces conditions de défaut sont appliquées simultanément.

Si la température de l'interrupteur électronique est limitée par le fonctionnement des dispositifs de protection automatiques (y compris les fusibles), la température est mesurée 2 min après le fonctionnement du dispositif.

Si aucun dispositif limitant la température ne fonctionne, la température est mesurée après qu'un état d'équilibre a été atteint ou après 4 h, selon le temps le plus court.

Si la température de l'interrupteur est limitée par un fusible, en cas de doute, l'essai supplémentaire suivant est effectué: le fusible est court-circuité et le courant dans les conditions de défaut concernées est mesuré.

L'interrupteur électronique est alors fermé pendant une durée correspondant au temps de fusion maximale du type de fusible spécifié par la CEI 127 pour le courant mesuré ci-dessus. La température est mesurée 2 min après la fin de la période ci-dessus.

101.1.1.2 Les essais de surcharge suivants sont effectués pour autant qu'ils s'appliquent.

Les interrupteurs électroniques sans dispositifs de limitation de température incorporés et sans fusibles incorporés sont chargés pendant 1 h avec le courant de fonctionnement conventionnel pour le fusible qui, dans l'installation, protégera l'interrupteur électronique.

Les interrupteurs électroniques protégés par des dispositifs de protection automatiques (fusibles compris) sont chargés de telle manière que le courant dans l'interrupteur électronique soit de 0,95 fois le courant avec lequel le dispositif de protection fonctionne après 1 h.

The abnormal conditions are applied in the order which is the most convenient for testing.

101.1.1.1 The following fault conditions shall be simulated:

- short circuit across creepage distances and clearances, other than those complying with the requirements in clause 23, if they are less than the values given for curve "A" of table II of IEC 65;
- short circuit across insulating coating consisting, for example, of lacquer or enamel.

Such coatings are ignored in assessing the creepage distances and clearances.

If enamel forms the insulation of a conductor and withstands the voltage test prescribed for grade 2 in clause 13 of IEC 317-0-1, it is considered as contributing 1 mm to those creepage distances and clearances.

NOTE – The change of grade 2 is under consideration.

- short circuit or interruption of semiconductor devices;
- short circuit of electrolytic capacitors;
- short circuit or interruption of capacitors or resistors which do not comply with the requirements of clause 102;
- short circuit of the terminals on the load side.

If a fault condition simulated during the test influences other fault conditions, all these fault conditions are applied simultaneously.

If the temperature of the electronic switch is limited by the operation of automatic protective devices (including fuses), the temperature is measured 2 min after the operation of the device.

If no temperature-limiting device operates, the temperature is measured after a steady state has been reached or after 4 h, whichever is the shorter time.

If the temperature is limited by a fuse, in case of doubt, the following additional test is carried out: the fuse is short-circuited and the current under the relevant fault conditions is measured.

The electronic switch is then switched on for a duration corresponding to the maximum fusing time of the type of fuse as specified by IEC 127 corresponding to the current measured above. The temperature is measured 2 min after the end of the period.

101.1.1.2 The following overload tests are carried out, where applicable.

Electronic switches without incorporated temperature-limiting devices and without incorporated fuses are loaded for 1 h with the conventional tripping current for the fuse which in the installation will protect the electronic switch.

Electronic switches protected by automatic protective devices (including fuses) are loaded in such a way that the current through the electronic switch is 0,95 times the current with which the protecting device releases after 1 h.

L'échauffement est mesuré quand l'équilibre thermique est atteint ou après 4 h, suivant le temps le plus court.

Les interrupteurs électroniques protégés par des fusibles incorporés conformes à la CEI 127 doivent avoir ces fusibles remplacés par des connexions d'impédance négligeable et doivent être chargés de telle manière que le courant passant dans ces liaisons soit 2,1 fois le courant assigné du fusible.

L'échauffement est mesuré après que l'interrupteur électronique a été chargé pendant 30 min.

Les interrupteurs électroniques protégés à la fois par des fusibles incorporés et par des dispositifs de protection automatiques sont chargés soit comme décrit ci-dessus avec fusible incorporé, soit avec un autre dispositif de protection automatique, en choisissant l'essai qui demande la charge la plus basse.

Les interrupteurs électroniques protégés par des dispositifs de protection automatiques qui se mettent seulement en court-circuit en cas de surcharge doivent être essayés à la fois comme des interrupteurs électroniques avec des dispositifs de protection automatiques et comme des interrupteurs électroniques sans dispositifs de protection automatiques.

101.2 La protection contre les chocs électriques est requise, même si un interrupteur électronique est utilisé ou a été utilisé dans des conditions de défaut.

La conformité est vérifiée en effectuant les essais décrits en 101.1.

L'interrupteur électronique, ayant été soumis à l'essai, doit être conforme aux prescriptions de l'article 10.

101.3 Les interrupteurs électroniques doivent supporter les courts-circuits auxquels ils peuvent être soumis sans mettre en danger leur environnement.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

L'interrupteur électronique est essayé dans un circuit pratiquement non inductif, en série avec une impédance de charge et un dispositif pour la limitation de la contrainte thermique I^2t .

Le courant de court-circuit présumé de l'alimentation doit être de 1500 A efficace sous une tension égale à la tension assignée de l'interrupteur électronique en essai.

La contrainte thermique présumée I^2t doit être de 15 000 A²s.

NOTES

1 Le courant de court-circuit présumé est le courant qui passerait dans le circuit si l'interrupteur électronique, le dispositif limiteur et l'impédance de charge étaient remplacés par des connexions d'impédance négligeable sans aucune autre modification dans le circuit.

2 La contrainte thermique présumée I^2t est une valeur qui passerait par le dispositif limiteur si l'interrupteur électronique et l'impédance de charge étaient remplacés par des connexions d'impédance négligeable. La valeur I^2t peut être limitée en utilisant un fil fusible non protégé, un ignitron ou d'autres dispositifs convenables.

3 La valeur I^2t de 15 000 A²s correspond à une valeur de la contrainte thermique défavorable I^2t des disjoncteurs miniatures de 16 A, mesurée sous un courant présumé de court-circuit de 1 500 A.

Le schéma du circuit dans lequel l'interrupteur électronique est essayé est représenté à la figure 102.

The temperature rise is measured after a steady state has been reached or after 4 h, whichever is the shorter time.

Electronic switches protected by incorporated fuses complying with IEC 127 shall have those fuses replaced by links of negligible impedance and shall be loaded in such a manner that the current through the links shall be 2,1 times the rated current of the fuse.

The temperature rise is measured after the electronic switch has been loaded for 30 min.

Electronic switches protected both by enclosed fuses and by automatic protective devices are loaded either as described above with incorporated fuses or with another automatic protective device, choosing the test requiring the lower load.

Electronic switches protected by automatic protective devices which will short-circuit only in case of overload shall be tested both as electronic switches with automatic protective devices and as electronic switches without automatic protective devices.

101.2 Protection against electric shock is required, even though an electronic switch is being used or has been used during fault conditions.

Compliance is checked by carrying out the tests described in 101.1.

The electronic switch, having been subjected to the test, shall comply with the requirements of clause 10.

101.3 Electronic switches shall, without endangering their surroundings, withstand the short circuits they may be subjected to.

Compliance is checked by the following test.

The electronic switch is tested in a substantially non-inductive circuit in series with a load impedance and a device for limiting the let-through I^2t .

The prospective short circuit of the supply shall be 1500 A r.m.s. at a voltage equal to the rated voltage of the electronic switch under test.

The prospective let-through I^2t value shall be 15 000 A²s.

NOTES

1 The prospective current is a current that would flow in the circuit if the electronic switch, the limitation device and the load impedance were replaced by links of negligible impedance without any other change in the circuit.

2 The prospective I^2t value is a value that would be let through by the limitation device if the electronic switch and the load impedance were replaced by links of negligible impedance. The I^2t value may be limited by using an open wire fuse, an ignitron or other suitable devices.

3 The I^2t value of 15 000 A²s corresponds to an unfavourable let-through I^2t value of 16 A miniature circuit-breakers measured at 1 500 A prospective short-circuit current.

The diagram of the circuit in which the electronic switch is tested is shown in figure 102.

L'impédance Z_1 (impédance de court-circuit) doit être réglable pour répondre au courant de court-circuit présumé spécifié.

L'impédance Z_2 (impédance de charge) doit être réglée de façon telle que l'interrupteur électronique soit chargé à sa charge minimale ou à environ 10 % de la charge assignée, selon la valeur la plus élevée.

NOTE 4 – Une charge est nécessaire afin que l'interrupteur électronique soit à l'état passant.

Le circuit est calibré avec les tolérances suivantes: courant $+5\%$, tension $+10\%$, fréquence $\pm 5\%$, valeur $I^2t \pm 10\%$.

Le fusible intégré, s'il y en a un, recommandé par le fabricant est inséré dans l'interrupteur électronique qui est chargé. La commande réglable, s'il y en a une, est réglée sur la position de puissance maximale.

Le court-circuit est provoqué six fois par l'interrupteur auxiliaire A sans aucune synchronisation par rapport à l'onde de tension.

NOTES

- 5 Six essais sont effectués à cause de la nécessité d'éviter la complication du réglage de l'enclenchement sur la sinusoïde.
- 6 L'expérience montre qu'au moins un de ces essais se rapprochera de l' I^2t total maximum.

Pendant l'essai, des émissions de flammes ou de particules enflammées ne doivent pas se produire.

Après l'essai, les parties métalliques accessibles ne doivent pas être sous tension.

Il n'est pas nécessaire que les échantillons restent opérationnels. Cependant, les contacts de tout dispositif de protection automatique incorporé ne doivent pas être soudés à moins que l'interrupteur électronique ne soit de toute évidence hors d'usage.

Les six essais peuvent être effectués sur le même échantillon pourvu qu'avec le remplacement d'un fusible intégré, l'interrupteur électronique soit encore capable de fonctionner. Sinon, de nouveaux échantillons doivent être utilisés jusqu'à ce que six essais au total aient été terminés.

102 Composants

Les composants qui, s'ils présentent des défaillances, peuvent altérer la sécurité de l'interrupteur électronique, doivent être conformes aux prescriptions de sécurité spécifiées dans les normes CEI correspondantes pour autant qu'elles s'appliquent.

Si des composants sont marqués avec leurs caractéristiques de fonctionnement, les conditions dans lesquelles ils sont utilisés dans l'interrupteur électronique doivent être conformes à ces marques, à moins qu'une exception particulière ne soit faite dans la présente norme.

Les essais des composants qui doivent être conformes à d'autres normes sont, en général, effectués séparément conformément à la norme correspondante comme suit:

Si le composant est marqué et utilisé conformément à ses marques, le nombre d'échantillons est celui requis par la norme correspondante.

The impedance Z_1 (short-circuit impedance) shall be adjustable to satisfy the specified prospective short-circuit current.

The impedance Z_2 (load impedance) shall be so adjusted that the electronic switch is loaded with its minimum load or with approximately 10 % of the rated load, whichever is the higher.

NOTE 4 – A load is necessary for the electronic switch to be in the on-state.

The circuit is calibrated with the following tolerances: current $+5\%$, voltage $+10\%$, frequency $\pm 5\%$, I^2t value $\pm 10\%$.

The incorporated fuse, if any, recommended by the manufacturer, is inserted into the electronic switch which is loaded. The variable control, if any, is set at the position of maximum output.

The short circuit is caused six times by the auxiliary switch A without any synchronizing with respect to the voltage wave.

NOTES

5 Six tests are made in view of the need to avoid the complication on point-on-wave timing.

6 Experience shows that at least one of these tests will result in near maximum total I^2t .

During the test, emission of flames or burning particles shall not occur.

After the test, accessible metal parts shall not be live.

It is not necessary for the specimens to remain in operating condition. However, the contacts of any incorporated automatic protective device shall not be welded, unless the electronic switch is obviously useless.

The six tests may be carried out on the same specimen provided that with the replacement of an incorporated fuse, the electronic switch is still capable of operation. Otherwise new specimens shall be used until a total of six tests have been completed.

102 Components

Components which, if they fail, may impair the safety of the electronic switch shall comply with the safety requirements specified in the relevant IEC standards as far as applicable.

If components are marked with their operating characteristics, the conditions under which they are used in the electronic switch shall be in accordance with these markings, unless a specific exception is made in this standard.

The testing of components which have to comply with other standards is, in general, carried out separately, according to the relevant standard as follows.

If the component is marked and used in accordance with its marking, the number of samples is that required by the relevant standard.

Lorsque aucune norme de la CEI n'existe ou lorsque le composant n'est pas marqué ou n'est pas utilisé en conformité avec ses marques, le composant est essayé dans les conditions qui se présentent dans l'interrupteur électronique, le nombre d'échantillons étant, en général, celui requis par la norme correspondante.

Les composants incorporés dans l'interrupteur électronique sont soumis à tous les essais de la présente norme en tant que constituant de l'interrupteur électronique.

NOTE – La conformité à la norme de la CEI pour le composant correspondant n'assure pas nécessairement la conformité avec les prescriptions de la présente norme.

102.1 *Fusibles*

Les fusibles éventuels doivent être conformes à la CEI 127 ou aux autres publications correspondantes de la CEI et avoir un pouvoir de coupure assigné de 1500 A à moins que le courant de défaut passant par le fusible ne soit limité à 35 A.

102.2 *Condensateurs*

Les condensateurs dont les courts-circuits ou la coupure seraient la cause du non-respect des prescriptions relatives aux conditions de défaut concernant le choc électrique ou le risque du feu, et les condensateurs dont le court-circuit serait la cause d'un courant supérieur à 0,5 A à leurs bornes doivent avoir une tenue diélectrique adéquate.

Ces condensateurs doivent être marqués avec leur tension assignée en volts, leur capacité assignée en microfarads et leur température de référence en degrés Celsius ou doivent être clairement identifiés de toute autre façon.

Les condensateurs doivent être conformes aux prescriptions de la CEI 65, en ce qui concerne les risques de chocs électriques et aux prescriptions de la CEI 161, en ce qui concerne les interférences radio.

NOTE – Le remplacement des prescriptions de la CEI 161 par les prescriptions de la CEI 384-14 est à l'étude.

Pour les condensateurs ayant d'autres fonctions, les essais sont à l'étude.

102.3 *Résistances*

Les résistances dont les courts-circuits ou la coupure seraient la cause du non-respect des prescriptions concernant la protection contre le feu et le choc électrique en cas de défaut, doivent avoir une valeur constante adéquate dans les conditions de surcharge existant dans l'interrupteur électronique.

Ces résistances doivent être conformes aux prescriptions de 14.1 de la CEI 65, modifiées quant à la température de référence de la résistance dans l'interrupteur électronique (article 17).

NOTE – Des prescriptions supplémentaires sont à l'étude pour des résistances de type aggloméré.

102.4 *Dispositifs de protection automatiques (autres que les fusibles)*

Les dispositifs de protection automatiques doivent être conformes à la CEI 730, pour autant que cette norme puisse être appliquée, et aux prescriptions supplémentaires spécifiées en 102.4.1 pour les dispositifs de protection automatiques qui interrompent le courant (appelés ci-après coupe-circuits) et en 102.4.2 pour les dispositifs de protection automatiques qui diminuent seulement le courant.

Where no IEC standard exists, or where the component is not marked or is not used in accordance with its marking, the component is tested under the conditions occurring in the electronic switch, the number of specimens being, in general, that required by the relevant standard.

Components incorporated in the electronic switch are subjected to all the tests of this standard as parts of the electronic switch.

NOTE – Compliance with the IEC standard for the relevant component does not necessarily ensure compliance with the requirements of this standard.

102.1 Fuses

Fuses, if any, shall comply with IEC 127 or other relevant IEC publications and have a rated breaking capacity of 1500 A unless any fault current through the fuse is limited to 35 A.

102.2 Capacitors

Capacitors, the short-circuiting or interrupting of which would cause an infringement of the requirements under fault conditions with regard to shock or fire hazard and capacitors, the short-circuiting of which would cause a current higher than 0,5 A through the terminals of the capacitor, shall have adequate dielectric strength.

These capacitors shall be marked with their rated voltage in volts, their rated capacitance in microfarads and their reference temperature in degrees Celsius or otherwise shall be clearly identified.

Capacitors shall comply with the requirements of IEC 65, if related to shock hazard, and with the requirements of IEC 161, if related to radio interference.

NOTE – The replacement of the requirements of IEC 161 by the requirements of IEC 384-14 is under consideration.

For capacitors with other functions, the tests are under consideration.

102.3 Resistors

Resistors, the short-circuiting or interrupting of which would cause an infringement of the requirements with regard to the protection against fire and electric shock in case of a defect, shall have an adequately constant value under the overload conditions prevailing in the electronic switch.

These resistors shall comply with the requirements of 14.1 of IEC 65, modified with regard to the reference temperature of the resistor in the electronic switch (clause 17).

NOTE – Additional requirements are under consideration for composite-type resistors.

102.4 Automatic protective devices (other than fuses)

Automatic protective devices shall be in compliance with IEC 730, as far as that standard is applicable and with additional requirements specified in 102.4.1 for automatic protective devices which switch off the current (hereinafter called cut-outs) and in 102.4.2 for automatic protective devices which only decrease the current.

102.4.1 Les coupe-circuits doivent avoir un pouvoir de fermeture et de coupure adéquat.

La conformité est vérifiée en soumettant trois échantillons aux essais de 102.4.1.1 ou 102.4.1.2.

Si le coupe-circuit dans l'interrupteur électronique est soumis à une température de référence au-dessus de 55 °C, selon l'article 17, les échantillons sont essayés à cette température de référence.

Pendant l'essai, les autres conditions doivent être similaires à celles qui se produisent dans l'interrupteur électronique.

Pendant l'essai, aucun arc permanent ne doit se produire.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage empêchant leur utilisation ultérieure ou portant atteinte à la sécurité de l'interrupteur électronique.

La fréquence de coupure du coupe-circuit peut être augmentée au-dessus de la fréquence de coupure normale inhérente à l'interrupteur électronique, pourvu qu'un plus grand risque de défaut du coupe-circuit n'en soit pas la conséquence.

S'il n'est pas possible d'essayer le coupe-circuit séparément, il sera nécessaire de soumettre des échantillons supplémentaires de l'interrupteur électronique dans lequel le coupe-circuit est utilisé.

102.4.1.1 Les coupe-circuits à réarmement non automatique dans le circuit d'utilisation de l'interrupteur électronique sont essayés à 1,1 fois la tension assignée de l'interrupteur électronique et avec des charges telles que celles spécifiées ci-dessous.

Les coupe-circuits sont réarmés après chaque fonctionnement, 10 fois de suite.

- *Les coupe-circuits dans les interrupteurs électroniques pour lampes à incandescence sont essayés dans un circuit non inductif et sont chargés à 2,1 fois le courant du fusible de protection (si ce fusible est conforme à la CEI 127) ou avec le courant de fusion conventionnel correspondant pour les autres fusibles.*
- *Pour les coupe-circuits dans les interrupteurs électroniques pour lampes à fluorescence, les essais sont à l'étude.*
- *Les coupe-circuits dans les interrupteurs électroniques pour les circuits de commande de vitesse sont soumis à deux séries de 10 manœuvres.*

Dans la première série, le coupe-circuit en essai ferme un circuit dans lequel un courant de $9 I_n$ ($\cos \varphi = 0,8 \pm 0,05$) circule, ce courant étant interrompu au moyen d'un interrupteur auxiliaire 50 ms à 100 ms après chaque fermeture.

Dans la deuxième série, le circuit, dans lequel un courant de $6 I_n$ ($\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$) circule, est fermé par un interrupteur auxiliaire et ouvert par le coupe-circuit en essai.

NOTES

1 Les valeurs $6 I_n$ et $9 I_n$ sont provisoires.

2 « I_n » est le courant assigné de l'interrupteur électronique. Si l'interrupteur électronique a une charge au lieu d'un courant assigné, I_n est calculé dans l'hypothèse où le $\cos \varphi$ de la charge du moteur est 0,6.

102.4.1 Cut-outs shall have adequate making and breaking capacity

Compliance is checked by subjecting three specimens to the tests of 102.4.1.1 or 102.4.1.2.

If the cut-out in the electronic switch is subjected to a reference temperature above 55 °C, according to clause 17, the specimens are tested at this reference temperature.

During the test, the other conditions shall be similar to those occurring in the electronic switch.

During the test, no sustained arcing shall occur.

After the test, the specimens shall show no damage impairing their further use or the safety of the electronic switch.

The switching frequency of the cut-out may be increased above the normal switching frequency inherent to the electronic switch, provided that no greater risk of failure of the cut-out is induced.

If it is not possible to test the cut-out separately, it will be necessary to submit additional specimens of the electronic switch in which the cut-out is used.

102.4.1.1 Non-self-resetting cut-outs in the load circuit of the electronic switch are tested at 1,1 times the rated voltage of the electronic switch and with loads as specified below.

The cut-outs are reset after each operation and thus caused to operate 10 times successively.

- *Cut-outs in electronic switches for incandescent lamps are tested in a non-inductive circuit and are loaded with 2,1 times the rated current of the protecting fuse (if this fuse is in accordance with IEC 127) or with the relevant conventional fusing current for other fuses.*
- *For cut-outs in electronic switches for fluorescent lamps, tests are under consideration.*
- *Cut-outs in electronic switches for speed control circuits are subjected to two series of 10 operations.*

In the first series, the cut-out under test closes a circuit through which a current of 9 I_n ($\cos \varphi = 0,8 \pm 0,05$) passes, this current being interrupted by means of an auxiliary switch 50 ms to 100 ms after each closure.

In the second series, the circuit through which a current of 6 I_n ($\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$) passes is closed by an auxiliary switch and opened by the cut-out under test.

NOTES

1 The values 6 I_n and 9 I_n are provisional.

2 " I_n " is the rated current of the electronic switch. If the electronic switch has a rated load instead of a rated current, I_n is calculated under the assumption that $\cos \varphi$ of the motor load is 0,6.

102.4.1.2 *Les coupe-circuits à réarmement automatique dans le circuit d'utilisation de l'interrupteur électronique sont essayés sous 1,1 fois la tension assignée de l'interrupteur électronique et avec des charges telles que celles spécifiées ci-dessous:*

- *les coupe-circuits des interrupteurs électroniques pour lampes à incandescence sont manoeuvrés automatiquement pendant 200 cycles dans un circuit non inductif et sont chargés avec 2,1 fois le courant assigné du fusible de protection (si ce fusible est conforme à la CEI 127) ou avec le courant de fusion conventionnel correspondant pour les autres fusibles.*

NOTE – Pour les coupe-circuits des interrupteurs électroniques pour lampes à fluorescence, les essais sont à l'étude.

Pendant les essais de 102.4.1, aucun arc permanent ne doit se produire.

Après les essais de 102.4.1, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage empêchant leur utilisation ultérieure ou diminuant la sécurité de l'interrupteur électronique.

Les coupe-circuits doivent supporter pendant 1 min une tension d'essai entre les contacts ouverts, cette tension étant:

- *de 500 V pour les coupe-circuits des interrupteurs électroniques pour les circuits de lampes à incandescence;*
- *de 1 200 V pour les coupe-circuits des interrupteurs électroniques pour les circuits des variateurs de vitesse de tension assignée jusqu'à 130 V et de 2 000 V pour les tensions assignées supérieures à 130 V.*

102.4.2 *Les dispositifs de protection automatiques qui diminuent le courant traversant l'interrupteur électronique sans le couper sont essayés comme suit:*

L'interrupteur électronique est chargé pendant 4 h avec le courant indiqué à l'article 17. A la fin de cette période, la charge est augmentée en fermant un interrupteur auxiliaire qui accroît la charge de façon que le courant éventuel traversant l'interrupteur électronique soit 2,1 fois le courant assigné du fusible de protection (si le fusible est conforme à la CEI 127) ou le courant de fonctionnement conventionnel correspondant pour les autres fusibles.

L'interrupteur auxiliaire est fermé pendant 30 min et ensuite ouvert jusqu'à ce que le courant traversant l'interrupteur électronique soit stabilisé à la valeur initiale après quoi l'interrupteur auxiliaire est refermé.

Cette procédure est répétée 10 fois.

Après cet essai, le dispositif doit fonctionner correctement.

La conformité est vérifiée par un essai supplémentaire selon l'article 17.